

## 建構以品質機能展開與模糊理論為主的新產品開發系統之研究

洪健文<sup>1</sup> (Chien-Wen Hung), 洪朝傳<sup>2</sup> (Chao-Chuan Hung), 陳鏗伊<sup>3</sup> (Keng-Iraq Chen)

<sup>1</sup> 嘉南藥理科技大學資訊管理系助理教授, cwhong@mail.chna.edu.tw

<sup>2</sup> 嘉南藥理科技大學資訊管理系, tlhc912044@yahoo.com.tw

<sup>3</sup> 嘉南藥理科技大學資訊管理系, g9905007@stmail.chna.edu.tw

### 摘要

企業在面對國際市場激烈的競爭時，為了滿足客戶需求及產品多樣化的趨勢；企業界已體認到，持續不斷的新產品開發設計，才能有效的掌握市場變化並且迅速提供符合顧客需求之產品。新產品的開發可歸納為三個階段：1. 規劃階段。2. 產品發展與設計階段。3. 商品化與應用階段，經由此三個階段並在結合各方的智慧與精力付出之後，才得以完成。

在新產品開發過程中，顧客之聲音或其感受通常是具模糊現象的，同時由於企業資源有限，如何評估各種策略機會亦考驗決策者之智慧，本研究擬以新產品開發過程為研究對象，應用品質機能展開（QFD）方法於新產品開發階段，並建構一具模糊處理能力之決策支援系統，以協助新產品開發過程中各階段各種策略選擇機會。於本研究中，首先發展以品質機能展開（QFD）應用於顧客聲音之收集與分析並轉換為產品規格。接著，整合模糊理論並應用於各種商品化方案之最佳選擇，期望藉由理論的研究與研究者本身的新產品開發與管理的實務經驗，釐清新產品開發的邏輯，整理出新產品開發的脈絡，讓產品開發工作成為一件有跡可循的工作，並提供產業界做為創造企業價值的利器。

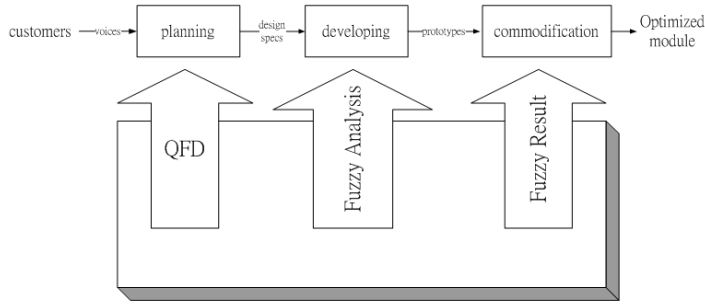
**關鍵詞：**品質機能展開(QFD)、新產品開發、模糊理論、決策支援系統。

### 1、緒論

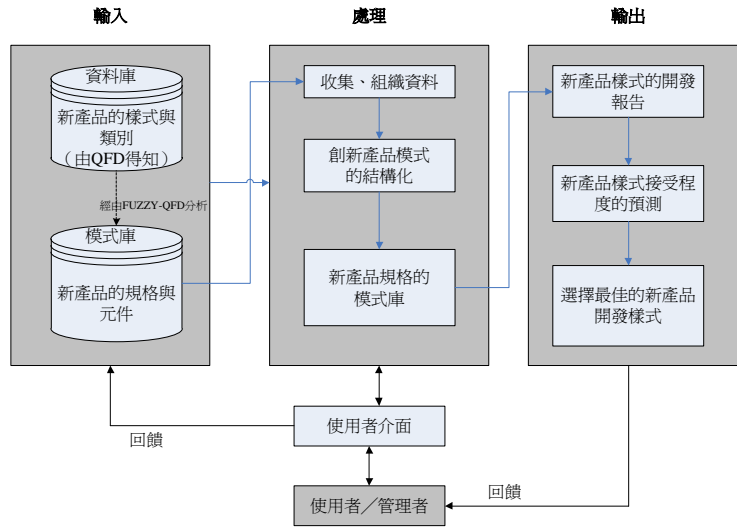
本研究擬以新產品開發過程為研究對象，應用品質機能展開（Quality Function Deployment；QFD）於新產品開發階段，並建構一具模糊處理能力之決策支援系統，以協助新產品開發過程中各階段各種策略選擇機會。如規劃階段各種顧客聲音、感受之品質機能展開評估決策，產品發展與測試階段各種產品創新機會之評估決策，商品化與應用階段各種評估之決策。

依據研究概念進行探索性與系統規劃設計之研究，如圖一、圖二所示。依此概念，本研究將進行下述問題之探討：

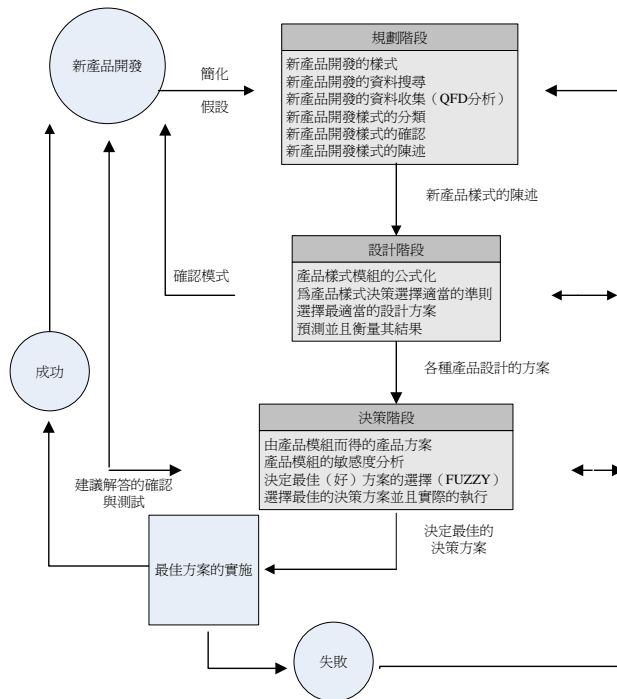
- (1) 品質機能展開（Quality Function Deployment, QFD）如何應用於新產品開發過程中之規劃階段，即依據顧客需求，轉換為商品的品質設計。
- (2) 建構一具模糊處理能力之決策支援系統，以協助新產品開發過程中各階段各種策略選擇機會之評估決策，如圖二所示。
- (3) 本研究的流程與架構如圖三所示。



圖一：研究流程圖



圖二 原型產品的设计模組流程



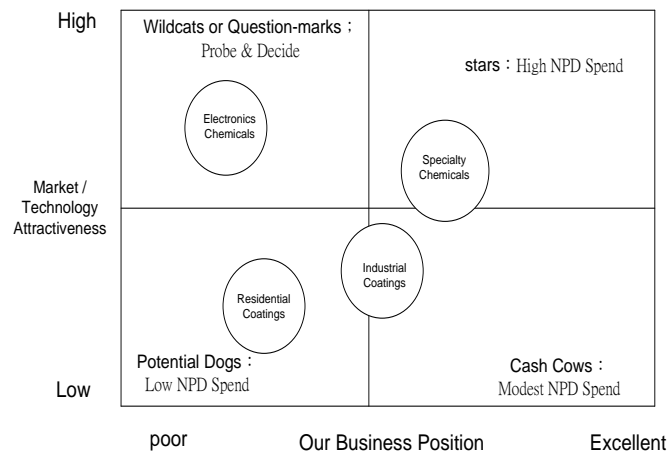
圖三 本研究流程與架構

## 2、文獻探討

### 2.1 新產品開發流程

企業為何要開發新產品：David (2008)對新產品開發在組織中扮演的角色，可以從八個策略基礎來說明：(1).新產品開發乃是企業競爭優勢的來源之一。(2).新產品開發是創造優勢或扭轉策略方向的機會。(3).新產品可以提升企業的形象。(4).新產品開發可以有長期的投資報酬。(5).新產品是企業獲利的主力。(6).新產品可改善生產及作業上閒置的資源。(7).新產品可以發揮行銷品牌價值的捍楨作用。(8).新產品會影響到人力資源的配置。新產品開發流程：一般而言，企業在進行新產品開發時，必須經過不同的階段，包括制定新產品開發策略，結合組織內部各部門資源及整合彙集不同技術及人力，茲整理有關新產品開發流程研究文獻如下。

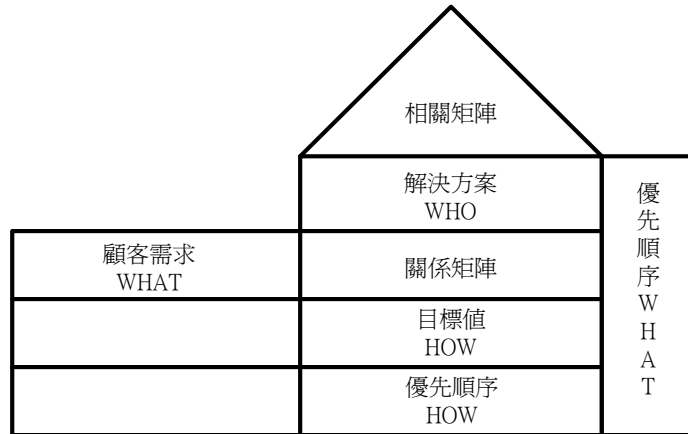
Cooper 與 Edgett (2003) 提出企業對事業單位所發展出的策略規劃地圖，依市場/科技吸引程度和事業單位的定位兩個構面來決定不同事業單位間新產品開發的定位和目的，其模式如圖四所示。



圖四 策略地圖 (Cooper 與 Edgett, 2003)

### 2.2 品質機能展開之發展及定義

品質機能展開 (Quality Function Deployment, QFD)，起源於 1960 年代，發展於日本，現在 QFD 已成功地運用於各行業，且成效良好，包括日本的石橋輪胎、神戶造船廠、豐田汽車，美國福特汽車也在 1983 年引進 QFD，台灣則於 1988 年由中國生產力中心開始推廣，其效用為能夠依據顧客需求，轉換為商品的品質設計，轉換過程中，須透過企業內部的市場行銷、商品開發、品質設計及生產製造等相關部門的整合及協調，因此 QFD 有助於企業內跨部門間，相互溝通與共享資訊等績效的提升。在實施品質機能展開時，須依靠品質屋 (House of Quality, HOQ) 此種介面工具的輔助，品質屋的內容架構，如圖五所示。



圖五 品質屋架構

品質屋的基本演算法則，係由顧客需求轉化為可執行之技術特性，而通常會涉及的顧客需求並不只一項，在許多實際情形中，各項顧客需求的相對重要性並不完全相同，因此不能平等對待之，必須依其重要的程度而賦予適當的權數。而從品質屋的結構中，當求得 VOC 之後，為了便於進行企劃品質分析並有效的掌握 VOC，通常會進一步求得各 VOC 之權重，而其求解方法亦因考量因素之不同而有所差異。

### 2.3 模糊理論的相關研究

模糊邏輯之父的 Zadeh (1975)指出此種可處理模糊化的技術已可藉由自然語言中的文字或句子所組成的語意變數來取代。在 1980 年代後，模糊語意資訊已經被用於許多不同的決策方法，包括多屬性決策[24]、多準則決策[22]、多目標決策[23]、群體決策[21]、群體決策共識性[18]、以決策模式為基礎之語意證據[20]之方法上。所以在本計劃中所引用的模糊決策理論是將所有影響新產品開發過程的因素，利用模糊的多準則決策理論，歸納出簡明且易於了解的分數，作為新產品開發的監控過程，並採取應有的因應對策。

### 2.4 決策支援系統之類型

1970 年代，Donvan 與 Madnick 對於決策支援系統的類型提出了常設型決策支援系統與特設型決策支援系統兩種類型的論點。此外，Garnto 與 Watson 過去曾針對四個決策支援系統作詳實調查，並大致上將這四個系統分別歸納，在具有經常性使用性質的常設型決策支援系統的代表是：火車發票系統 (Train Dispatching System)、自動資訊管理系統 (AIMS)；以及僅供暫時性使用，以解決特定問題的特設型決策支援系統代表是：美國可口可樂定價支援系統 (Pricing Model)、併購支援系統 (Acquisition Model)。綜合上述之研究中發現到一些差異性的現象存在，整理如下表一。

表一 常設性DSS與特設型DSS之比較

屬性分類	細項說明	常設型DSS	特設型DSS
決策問題類型描述	發生頻率	多	少
	可事先獲得資料	經常	很少
	問題的延續時間	長	短
	系統快速發展的需求性	低	高
決策目標使用狀況描述	使用該決策目標人數	多	少
	支援使用者的範圍	窄	寬
系統開發之資料描述	資料的詳細程度	高	低
	資料的正確程度	高	低
	終端使用者介面變化性	少	高
	系統開發時間	長	短

### 3、研究方法

#### 3.1 品質機能展開之計算方法

因素分析法，乃是數學中一種精簡作法，它能夠將為數眾多的變數濃縮成為數較少的幾個精簡變數，而這些精簡變數就是因素。但此方法個案數需大於分析變數，否則將出現負矩陣而無法求算。因此，基本上 KJ 法乃是將服務系統相關機構業務功能內容不同的個人意見、想法、經驗等文字資料收集起來，再根據文字資料的親和性來統合，作有系統的整理與分析。而因素分析法則是以數量化理論作為分類根據，並不包含主觀的意見與經驗考量。

##### 3.1.1 品質屋的基本演算法則

品質屋的基本演算法則，係由顧客需求轉化為可執行之技術特性，而通常會涉及的顧客需求並不只一項，在許多實際情形中，各項顧客需求的相對重要性並不完全相同，因此不能平等對待之，必須依其重要的程度而賦予適當的權數。而從品質屋的結構中，當求得 VOC 之後，為了便於進行企劃品質分析並有效的掌握 VOC (Voice of the Customer)，通常會進一步求得各 VOC 之權重，而其求解方法亦因考量因素之不同而有所差異，茲列述如下：傳統品質展開法與缺口理論改良法 ( $W_{voc}^3$ )

本文利用期望與認知的差距再乘上顧客對此項目的的期望值，來衡量顧客對要求品質的重要度，以克服缺口理論之量化公式，當某兩項要求品質的期望或期望與滿意度之差距相同時，即會造成如何區分這兩項要求品質重要度的難題，其公式如下。

$$W_{voc}^3 = (E_i - S_i) * E_i$$

$W_{voc}^3$ ：第 i 項顧客要求品質的重要權重評量值

$E_i$ ：顧客對第 i 項要求品質的期望值

$S_i$ ：顧客對第 i 項需求屬性的滿意度

本中說明  $W_{voc}^3$  在  $E_i$  及  $(E_i - S_i)$  的交互作用下，所發生的影響，並與傳統和缺口理論方法加以比較，研究顯示無論是傳統或缺口理論方法，均可能無法一步即分辨出要

求品質之重要度，而改良方法可比過去只以期望  $E_i$ （傳統方法）或只以期望與滿意度的差距  $(E_i - S_i)$ （缺口理論）的方法能較有效的指出某項要求品質重要程度與改善優先順序。

### 3.1.2 品質特性排序評量法

利用重視度與滿意度來衡量要求品質項目之權重。品質特性排序評量法是透由問卷回收後，將蒐集的資料做轉換，再予以排名。接著計算滿意態度與差異指數，滿意態度是將轉換後之服務品質要素重要度與滿意度兩者相乘所得的積，差異指數是將轉換後之服務品質要素重要度與滿意度的兩者的排名相減後所得的差。透由此兩項指標評估後，可決定品質要素的優先順序。透過品質特性排序評量法產生的值為原始值，並予以標準化，標準化權重之求法為，將原始優先權轉換為原始權重（逆向排序），接著以各原始權重除以原始優先權總和，便可求出標準化權重。

### 3.2 模糊理論方法

模糊理論法(fuzzy法):主要是把模糊集合理論常用在評估方面的兩種觀念-模糊測度和模糊積分引進品質技術項目權重的計算。在品質要素項目的權重與品質技術項目的權重的轉換方法中，以獨立配點法最為簡易且常用。比例配分法則是獨立配點法的延伸，以關係符號數量化大小比例分配顧客要求品質權重值。

因此，本文於原型產品(prototype)概念評比階段將引入模糊數學理論。引入模糊數學理論此乃也是因為在設計初期的評估，常會有「這個評估準則項目的得分很高」、「那個評估準則項目很令人滿意」等等的感受，因此，產生了語意的 (Linguistic) 狀態，在模糊理論中稱之為「語意變數」，藉由對語意變數的定義，可以將詞語量化，讓設計的評估者將這些感受量化，而對複雜的問題作出較為客觀的評估。

#### 3.2.1 概念評比模糊分析法(Fuzzy)

概念評比模糊分析的執行步驟有幾個必要的階段：

1. 建立分析架構。
2. 建立成對比較矩陣。
3. 建立三角模糊數。
4. 建立模糊正倒值矩陣。
5. 計算正倒值矩陣的模糊權重。
6. 模糊矩陣一致性檢定。
7. 計算 $\alpha$ - cuts 值。
8. 去模糊化。

方法如下所示：

在實數域  $X$  上之三角形模糊數  $\tilde{n}$ ，且  $\tilde{n}$  為一標準(normal)的模糊數， $\tilde{n} = (n_1, n_2, n_3)$ ， $\forall n_1, n_2, n_3 \in X$ ，則隸屬函數為  $\mu_{\tilde{n}}(x)$ ，

$$\mu_{\tilde{n}}(x) = \begin{cases} 0, & x < n_1 \\ \frac{x - n_1}{n_2 - n_1}, & n_1 \leq x \leq n_2 \\ \frac{x - n_3}{n_2 - n_3}, & n_2 \leq x \leq n_3 \\ 0, & x > n_3 \end{cases}$$

令模糊數  $\tilde{n}$  的  $\alpha$ -cut 為  $\tilde{n}^\alpha$ ，則  $\tilde{n}^\alpha = \{x; \mu_{\tilde{n}}(x) \geq \alpha, x \in X\}$  且  $\tilde{n}^{\alpha_1} = [n_l^{\alpha_1}, n_u^{\alpha_1}]$ ， $\tilde{n}^{\alpha_2} = [n_l^{\alpha_2}, n_u^{\alpha_2}]$  則， $(\tilde{m}(+)\tilde{n})^\alpha = [m_l^\alpha, n_l^\alpha, m_u^\alpha, n_u^\alpha]$ 。

在建構模糊決策演算法共分成九個步驟如下所示：

首先，設有  $n$  個評估者  $j = 1, 2, \dots, n$ ， $m$  個策略  $k = 1, 2, \dots, m$ ， $c$  個準則  $i = 1, 2, \dots, c$ 。

步驟一：成立決策小組，界定替代方案與評估準則。此評估小組，欲從  $m$  個資訊科技策略，評選出最適合企業的資訊科技策略。

步驟二：選擇適當的偏好尺度。就語意變數「重要性程度」與「同意程度」而言，本研究將採模糊數分別進行評估，評估者可利用已設定好的「重要性程度」如表二所示與「同意程度」模糊數集評分如表三所示。

表二 重要性程度

語意值	模糊數
非常不重要	(0,0,0.1)
不重要	(0,0.1,0.3)
稍微不重要	(0.1,0.3,0.5)
不確定	(0.3,0.5,0.7)
稍微重要	(0.5,0.7,0.9)
重要	(0.7,0.9,1.0)
非常重要	(0.9,1.0,1.0)

表三 同意程度

語意值	模糊數
非常不同意	(0,0,1)
不同意	(0,1,3)
稍微不同意	(1,3,5)
不確定	(3,5,7)
稍微同意	(5,7,9)
同意	(7,9,10)
非常同意	(9,10,10)

步驟三：整合各準則「重要性程度」及「同意程度」模糊數集評分。

定義如下：「同意程度」： $\tilde{x}_{ki} = \frac{1}{n}(\bullet)[\tilde{x}_{ki}^1(+)\tilde{x}_{ki}^2(+)\dots(+)\tilde{x}_{ki}^n]$

$$\text{則 } (x_{1ki}, x_{2ki}, x_{3ki}) = \left( \frac{1}{n} \sum_j x_{1ki}^j, \frac{1}{n} \sum_j x_{2ki}^j, \frac{1}{n} \sum_j x_{3ki}^j \right)$$

$$\text{「重要性程度」} : \tilde{w}_i = \frac{1}{n} (\bullet) [\tilde{x}_i^1 (+) \tilde{x}_i^2 (+) \cdots (+) \tilde{x}_i^n]$$

$$\text{則 } (w_{1i}, w_{2i}, w_{3i}) = \left( \frac{1}{n} \sum_j w_{1i}^j, \frac{1}{n} \sum_j w_{2i}^j, \frac{1}{n} \sum_j w_{3i}^j \right)$$

「重要性程度」模糊數集合為  $\tilde{W} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2 \cdots \tilde{w}_c]$

$$\text{「同意程度」模糊數集合為 } \tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \cdots & \tilde{x}_{1c} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2c} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \cdots & \tilde{x}_{mc} \end{bmatrix}$$

步驟四：計算各評估準則的模糊綜合評判分數。

模糊綜合評判分數計算公式  $\tilde{d}_{ki} = \tilde{x}_{ki} (\bullet) \tilde{w}_i$  為弧形的隸屬函數，其函數如下：

$(\delta_{1ki}, \delta_{2ki}, \delta_{3ki} / d_{ki} / \Delta_{1ki}, \Delta_{2ki}, \Delta_{3ki})$  其中

$$\delta_{1ki} = (w_{2i} - w_{1i})(x_{2ki} - x_{1ki})$$

$$\delta_{2ki} = x_{1ki}(w_{2i} - w_{1i}) + w_{1i}(x_{2ki} - x_{1ki})$$

$$\delta_{3ki} = x_{1ki} + w_{1i}$$

$$d_{ki} = w_{2i} x_{2ki}$$

$$\Delta_{1ki} = (w_{3i} - w_{2i})(x_{3ki} - x_{2ki})$$

$$\Delta_{2ki} = x_{3ki}(w_{3i} - w_{2i}) + w_{2i}(x_{3ki} - x_{2ki})$$

$$\Delta_{3ki} = x_{3ki} w_{2i}$$

步驟五：整合各策略模糊評價分數的計算方式，為利用平均法計算每個策略模糊評價分數。計算公式如下：

$$\tilde{A}_i = \frac{1}{c} (\bullet) [\tilde{d}_{ki}^1 (+) \tilde{d}_{ki}^2 (+) \cdots (+) \tilde{d}_{ki}^c]$$

其中  $\tilde{A}_i$  的函數為  $(\delta_{1k}, \delta_{2k}, \delta_{3k} / d_k / \Delta_{1k}, \Delta_{2k}, \Delta_{3k})$

$$\delta_{IK} = \frac{1}{c} \sum_{i=1}^m \delta_{Iki}, I=1,2,3$$

$$A_k = \frac{1}{c} \sum_{i=1}^m d_{ki}$$

$$\Delta_{IK} = c \sum_{i=1}^m \Delta_{Iki}, I=1,2,3$$

步驟六：計算總平均模糊評價分數公式如下：

$$\tilde{B}_i = \frac{1}{k} (\bullet) [\tilde{A}_1 (+) \tilde{A}_2 (+) \cdots (+) \tilde{A}_k]$$

其中  $\tilde{B}_i$  的函數為  $(\delta_1, \delta_2, \delta_3 / B / \Delta_1, \Delta_2, \Delta_3)$

$$\delta_1 = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \delta_{1k}, I=1,2,3$$

$$B = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m A_k$$

$$\Delta_1 = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \Delta_{1k}, I=1,2,3$$

步驟七：計算各策略的模糊評價分數與總平均模糊評價分數的差異。計算方式表示如



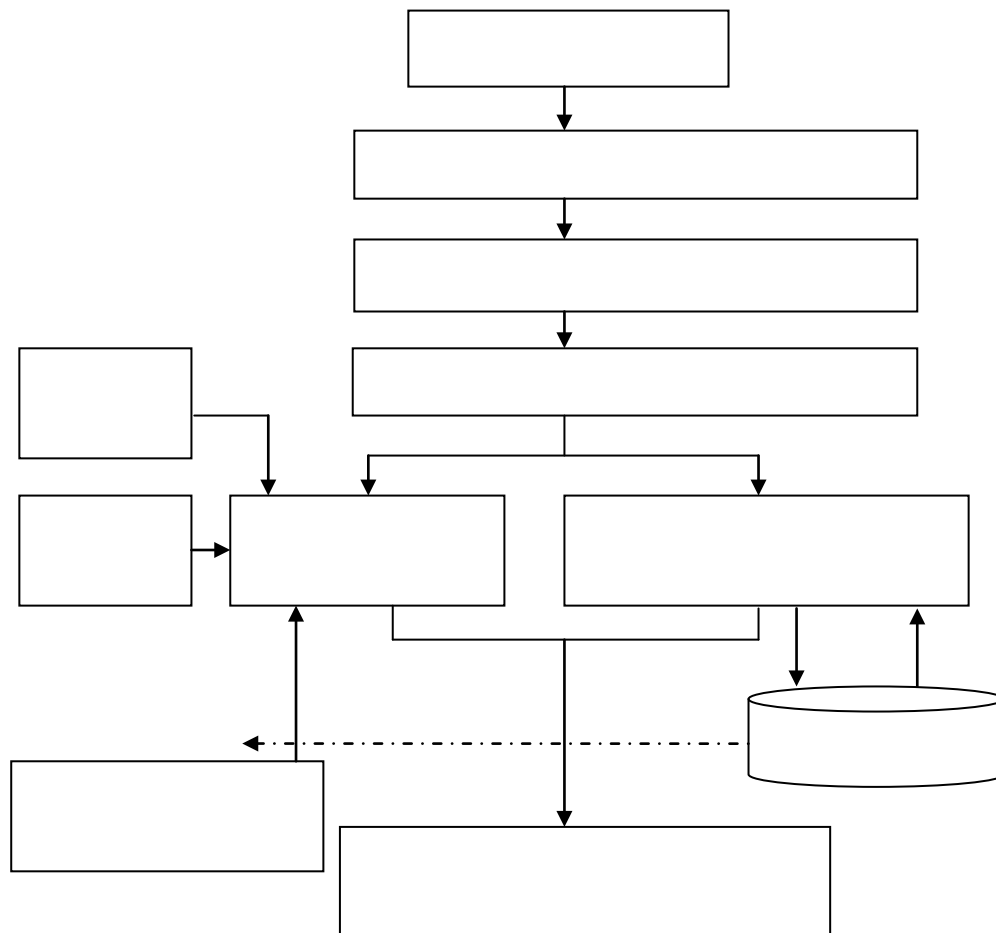
下： $((\delta_{1k} - \Delta_1), (\delta_{2k} + \Delta_2), (\delta_3 - \Delta_3) / A_k - B / (\Delta_{1k} - \delta_1), (\Delta_{2k} - \delta_2), (\Delta_{3k} - \delta_3))$

步驟八：依據步驟七所得的各策略模糊綜合評判分數(ranking value)大小，對各策略進行排序，以提供優先順序給決策者做最佳的決策。

### 3.3 新產品開發系統的建立

新產品開發之設計，包括了資料庫、模式庫以及一複雜的軟體系統，來聯結使用者及其他單位。軟體系統則包括了三種功能：資料庫管理系統(Data Base Management System, DBMS)，模式庫管理系統(Model Base Management System, MBMS)和管理系統和使用者間溝通的介面軟體(Dialog Generation and Management Software, DGMS)。

模糊理論判別系統主要是將用戶端電腦所傳來的訊息加以分析，產生結構化搜尋語句 (SQL Language)，以及聯結模糊運算模組與正規化模組，並產生程式碼，傳回給用戶端電腦，進行模糊隸屬度之計算，圖六為新產品開發的流程圖。



圖六 新產品開發系統之系統流程圖

## 4、新產品開發之建立分析與結果

### 4.1 產品開發基本資料分析

#### 4.1.1 建構品質屋

本文選擇以智慧型手機為範例，設計一套智慧型手機外觀與功能選項的新產品開發系統，資料來源是透過問卷調查的方式得知新產品開發的相關數據，首先建立品質屋。

品質屋建構之執行步驟：

- (1) 填入顧客需求屬性:整理出顧客喜好屬性，依照層級填於品質屋的左側。
- (2) 填入顧客需求權重:將顧客喜好屬性以模糊層級分析法評比所得出的顧客需求之權重值填入品質屋。
- (3) 填入設計參數特徵:依顧客喜好屬性所整理之形態要素調查結果，將設計參數特徵依序填入品質屋。
- (4) 關係矩陣的評比: 將顧客需求屬性與設計參數特徵之間的對應關係依據顧客喜好屬性之定義填上對應的數值。
- (5) 設計參數特徵之權重:藉由將每一欄中有評比數值與其所對應列中的顧客需求重要度相乘，並求其和，即可得到該設計參數特徵之絕對權重。

經由上述五步驟所建構出之品質屋，如表四所示。

表四 品質屋

			機身			觸控螢幕			觸控按鍵		
			材質	造型	顏色	造型	螢幕大小	功能	功能鍵	顏色	造型
			鋁合金	輕薄	銀色	長方形	4.2吋	WiFi / 3G	正方形	銀色	圓方型
操作	使用簡單	容易上手不需要複雜的設定功能	◎	◎	◎			◎		◎	
舒適	符合人體工學	好攜帶			◎	△		◎			◎
		容易上手					◎			◎	
外型	造型趨勢	造型流行	◎	◎		◎			◎	◎	◎
		具有時尚設計感		◎	◎		◎	△		△	
		具有質感	◎	◎		◎			◎	◎	
		造型簡潔			△			△			
		體積輕薄短小			◎	△				◎	◎

#### 4.1.2 顧客需求之權重計算

顧客需求之重要度為利用模糊分析法所求得之結果，結果中顯示造型流行、具有時尚設計感、具有質感之重要度明顯高於其他項目，因此可將其設為關鍵客戶需求，將其乘上加權之銷售重點，使其與其它一般項目有更明顯的區隔，在設計時能夠將大部分的時間、資源用於其上，達到最大程度的開發；而符號 ⊙ 表示強銷售點，需將顧客需求乘1.5 倍，而 ⊙ 表示中銷售重點，需將顧客需求乘 1.2 倍，而△ 表示弱銷售重點，需將顧客需求乘 1 倍

#### 4.1.3 市場競爭能力評估矩陣

產品的目前各項客戶需求之評分高低，以及競爭對手目前所表現之各項客戶需求的評分高低還有目前產品希望達成的目標值。其評比內容所填入的符號意義請參照表四所示。本實驗所選擇的產品造形創新對象為智慧型手機，選擇的原因為該產品幾乎不具備任何客戶喜好之造形元素問卷調查之結果，且得票數為最低零票，因此屬於造形上極待改善的產品，故將其列為本文之實驗對象；而扮演競爭對手之產品為編號1 號之智慧型手機，選擇的原因為該產品所具備的條件大致上符合客戶喜好之造形元素問卷的結果，諸如：圓型按鍵、綠色撥出鍵、紅色切斷鍵、黑色數字鍵、具備底座...等等，且票選結果為第一高票，因此非常適合作為競爭評比的比較對象。

設計參數特徵相關矩陣參數特徵相關矩陣用於評比各項設計參數特徵之間的相關程度。因為各項設計參數特徵可能存在交互作用，包含互相加乘或是互相抵削，因此有必要將品質屋劃分出一特定的區域，專供設計參數特徵之間評比，通常為品質屋之上方屋頂處。以本實驗為例，如表四 所示，其顯示出材質票選結果為鋁合金與顏色票選結果為銀色有互相抵削之處，設計者在探究其原因發現由於機身顏色為銀色，若號碼鍵也採用銀色材質，將會造成明視性的降低，造成誤撥的情形，因此其顏色需要有所調整；另一個相互抵削的例子為功能鍵排列方式票選結果為十字型，而按鍵造形評比結果為圓型，根據完型法則指出，人們容易將所見之物以他們所能理解的方式去認知(林振陽，2005)，圓型按鈕容易被視為獨立的個體，要將其整合在一起並且顧及視認度，所需花費的時間、人力成本是否值得，設計參數特徵相關矩陣已預先指出該處需要再釐清。藉由設計參數特徵交互平彼的方式不但能夠幫助設計者快速指出設計矛盾之處，也能降低後續設計錯誤所需花費的成本風險。

## 4.2 進行模糊綜合評判

設計實驗樣本  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  分別為原產品、改良後產品、競爭產品，並且調查500 個有使用智慧型手機經驗之受測者，根據其過去使用智慧型手機的經驗來評估 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 三個產品之操作性、舒適性、外型美觀性與實用性，其結果如表五所示。

以實驗樣本  $A_2$  為例， $A_2 = [0.326, 0.228, 0.318, 0.128]$  所表示的涵義為有32.6%的受測者認為實驗樣本  $A_2$  為「優」；22.8%的受測者認為實驗樣本  $A_2$  為「良」；而有31.8%的人認為實驗樣本  $A_2$  為「中」；最後，有12.8%的人認為實驗樣本  $A_2$  為「差」。雖然實驗到此一步驟，已有初步的結果，但此結果仍未完全明確，因此尚需將模糊綜合評

判結果與經過等級賦值法所賦予數值之評判集做矩陣的運算，以求得最明確的結果。將求得之各評判結果與透過透過等級賦值法賦予數值後的評判集做矩陣運算，計算出評價結果的等級值，其運算結果如下所示：

$$A_1 = [0.256 \quad 0.308 \quad 0.406 \quad 0.030] \cdot \begin{matrix} 4 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \end{matrix} = 2.527$$

$$A_2 = [0.326 \quad 0.228 \quad 0.318 \quad 0.128] \cdot \begin{matrix} 4 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \end{matrix} = 3.128$$

$$A_3 = [0.332 \quad 0.456 \quad 0.192 \quad 0.020] \cdot \begin{matrix} 4 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \end{matrix} = 2.932$$

表五 新產品 Fuzzy 決策判定結果

產品實驗樣本												
	優	好	平	差	優	好	平	差	優	好	平	差
操作性	0.256	0.308	0.406	0.030	0.326	0.228	0.318	0.128	0.332	0.456	0.192	0.020
舒適性	0.226	0.326	0.365	0.083	0.286	0.252	0.302	0.160	0.363	0.421	0.186	0.030
外型美觀性	0.208	0.382	0.346	0.064	0.306	0.263	0.362	0.069	0.377	0.406	0.175	0.042
實用性	0.236	0.396	0.312	0.056	0.328	0.212	0.382	0.078	0.316	0.436	0.196	0.052

### 4.3 新產品開發實驗結果

$A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 分別為實驗樣本 $A_1$ 、實驗樣本 $A_2$ 、實驗樣本 $A_3$ 之模糊綜合評判運算結果，而結果顯示 $A_2 > A_3 > A_1$ ，所代表的意義為經由品質機能展開法而重新設計造形的實驗樣本 $A_2$ 不論在操作性、舒適性、外型美觀性與實用性給於受測者的感覺皆比原始產品(實驗樣本 $A_1$ )有所增長，其增長的幅度甚至超越了競爭對手(實驗樣本 $A_3$ )，顯示出品質機能展開法同樣適用於產品造形階段的指引與幫助，並且所得到的結果也確實能為大多數的使用者所接受，此現象對於產品銷售度也許能有所助益，進而增加企業之競爭力。

## 5、結論與建議

### 5.1 研究結論

在新產品開發決策流程中，通常包括了新產品需求(Need Recognition)、新產品資訊搜集(Information Search)、可行性方案評估(Evaluation)、方案選擇(Choice)以及最終方案(Outcome)等步驟，在新產品進行最後的評選前，會依照不同的開發動機產生不同的評估標準，並且在執行資訊程式無法解決問題時，會向外界進行資訊搜尋的動作，直到獲得足夠可行性方案評選為止。

故本文面對新產品開發市場狀況不甚瞭解時，藉由模糊性理論與方法的需求語句，利用模糊運算式之原則，求算出新產品設計與市場需求的吻合程度，以提供市場最適合的新產品選擇。

在產品資料內容部分，為了使產品資料庫的使用效率能更提升，資訊系統在開發設計時採取開放式的資訊架構，透過網路，資料庫管理師，可以隨時更新資料庫的產品資訊，這將使新產品決策支援系統之推論，產生不一樣最適化的產品組合。

本文採用市場上手機產品與智慧型手機的產品為範例，由於新產品的變動性高，故在資訊系統設計的時候，對於模糊函數之設定，將隨著產品資料庫的變化而有所改變，這將使新產品模糊需求所代表之意義，會隨著智慧型手機市場主流的改變，而產生不一樣的變化。

### 5.2 研究建議

本文所描述的新產品開發系統可以作為往後研究的基礎，例如，建構整體的新產品設計系統、針對不同產品做相關的研究、提供更方便的使用者介面的操作。

- (1) 建構整體的新產品設計系統：該資訊系統整合了從市場上相關的商品與種類，系統內容包括商品資訊，產品價格、銷售資料、售後服務等的資訊流通，並在產品資訊系統的安全性，提供給廠商一個更具體性之新產品開發環境。
- (2) 針對不同產品的研究：本研究之產品功能模糊函數，是依照市場上的手機市場與智慧型手機的特性進行分析；所以模糊函數之評量，係直接利用市場產品功能實際的數值加以計算，所以對新產品的需求模糊語句可以很明確的表現。但是，當面對不同產品時，若產品的功能函數語句不易表達時，其新產品功能的模糊函數要如何的表示，是未來新產品開發資訊系統可以研究與探討的議題。

- (3) 提供更方便的使用者介面：本文之新產品開發資訊系統介面，採用的是表單的輸入模式，在往後的研究中，可以利用多媒體環境的選擇模式，建構一產品開發的資訊環境，並且結合影像資訊的新產品開發資訊系統。

## 參考文獻

1. 小野寺重勝著，蘇錦夥等編輯。(2001)，實踐 FMEA 手法-提升產品或系統的可靠性、維護性、安全性，財團法人中衛發展中心。
2. 何正得；朱科銘。(2007)，新產品開發之案例式推理系統研究，工程科技與教育學刊 4 卷 2 期。
3. 赤尾洋二。(1992)，品質展開法—品質表之作成與演習，聯經出版事業，1992 年。
4. 林兆明。(2007)，如何靈活運用 FMEA 表並建構在管理體制，品質月刊 43 卷 2 期。
5. 林明杰；蔣宜哲；黃錦華。(2007)，新產品開發加速機制與新產品開發績效指標對專案成功影響之研究，科技管理學刊 12 卷 4 期。
6. 范慧華；楊志平；張政倫；彭克仲。(2006)，以模糊決策分析評選農業生物技術發展方案之研究，農業經營管理年刊 12 期。
7. 梁定澎。(2006)，決策支援系統，智勝出版社。
8. 陳文亮；陳姿樺。(2008)，模糊決策模式在職校技藝競賽選手評選之研究—以服裝製作組為例，設計學報 13 卷 3 期。
9. 曾俊傑；童超塵；廖乃毅。(2008)，運用品質機能展開及失效模式與效應分析建構顧客稽核管理系統，品質學報 15 卷 5 期。
10. 蔡源成；李淑芳；紀文章。(2006)，應用挖掘模糊規則建立新產品發展決策系統，資訊管理學報 13 卷 2 期。
11. 簡禎富；林昀萱；鄭仁傑。(2008)，建構模糊決策樹及其在有交互作用之半導體資料之資料挖礦以提昇良率之研究，品質學報 15 卷 3 期。
12. Altshuller G., The Innovation Algorithm: TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity, Technical Innovation Center, Inc., Worcester, 2000。
13. Cooper R.G., and Edgett S.J., Research Technology Management, 46(3), May/Jun, 2003 ,pp.48-58。
14. David Dreyfus, and Bala Iyer., Managing architectural emergence: A conceptual model and simulation, Decision Support Systems, 46(1), 2008, PP. 115-127。
15. Dennis R. Tilley, Mark E. Casada, and Frank H. Arthur., Heat treatment for disinfestation of empty grain storage bins, Journal of Stored Products Research, 43(3), 2007, PP. 221-228。
16. Goepf Virginia, Kiefer François, and Avila Oscar., Information system design and integrated enterprise modelling through a key-problem framework, Computers in Industry, 59(7), 2008, PP.660-671。

17. Hafeez K., Malak N., and Zhang Y.B., Outsourcing non-core assets and competences of a firm using analytic hierarchy process, *Computers & Operations Research*, 34(12), 2007, PP. 3592-3608 ◦
18. Katav Tali, Liu LinShu, Traitel Tamar, Goldbart Riki, Wolfson Marina, and Kost Joseph., Modified pectin-based carrier for gene delivery: Cellular barriers in gene delivery course, *Journal of Controlled Release*, 130(2), 2008, PP. 183-191 ◦
19. Kim H.C., Lee S.H., and Yang D.Y., A study of tool design for minimization of heat-affected zone in rapid heat ablation process, *Journal of Materials Processing Technology*, 187-188, 2007, PP.51-55 ◦
20. Louta Malamati, Roussaki, Ioanna, and Pechlivanos, Lambros., An intelligent agent negotiation strategy in the electronic marketplace environment, *European Journal of Operational Research*, 187(3), 2008, PP. 1327-1345 ◦
21. Maiti M. Kumar., Fuzzy inventory model with two warehouses under possibility measure on fuzzy goal, *European Journal of Operational Research*, 188(3), 2008, PP. 746-774 ◦
22. Saad Inès, and Chakhar Salem., A decision support for identifying crucial knowledge requiring capitalizing operation, *European Journal of Operational Research*, 195(3), 2009, PP. 889-904 ◦
23. Tsou Ching-Shih., Evolutionary Pareto optimizers for continuous review stochastic inventory systems, *European Journal of Operational Research*, 195(2), 2009, PP. 364-371 ◦
24. Valls Aida, Batet Montserrat, and López Eva M., Using expert's rules as background knowledge in the ClusDM methodology, *European Journal of Operational Research*, 195(3), 2009, PP. 864-875 ◦
25. Yoon Byungun., On the development of a technology intelligence tool for identifying technology opportunity, *Expert Systems with Applications*, 35(1-2), 2008, PP. 124-135 ◦
26. Zadeh L. A., The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning, I, *Information Science*, 8, 1975, pp.199-251 ◦
27. Zha Xuan F., Sriram Ram D., Fernandez Marco G., and Mistree Farrokh., Knowledge-intensive collaborative decision support for design processes: A hybrid decision support model and agent, *Computers in Industry*, 59(9), 2008, PP. 905-922 ◦

# Using quality function deployment and fuzzy theory based new product development system

<sup>1</sup>Chien-Wen Hung, <sup>2</sup> Chao-Chuan Hung, <sup>3</sup> Chao-Chuan Hung

<sup>1</sup>Chia Nan University of Pharmacy and Science Department of Information Management  
cwhong@mail.chna.edu.tw

<sup>2</sup>Chia Nan University of Pharmacy and Science Department of Information Management  
g9905007@stmail.chna.edu.tw

<sup>3</sup>Chia Nan University of Pharmacy and Science Department of Information Management

## Abstract

Facing with intensive global competition, more demanding customers, rapidly shrinking product life cycles, and shorter responsive time, organizations are now pursuing competitiveness by achieving higher level of product value and accordingly, higher customer satisfaction. In order to doing this, research and development of new products as well as innovation and quick response to the market must be emphasized and focused on. The development of a new product can be summarized into three stages: 1. the planning stage; 2. the design and development stage; and 3. commercializing and application stage. It is only by efforts of these three stages that one new product can finally and successfully go to the market.

It always begins with listening to voice of customers during the new product development process. Customer voice usually is vague and possesses characteristic of fuzzy. Meanwhile, how to make decisions among many conflict and competing conditions as well as limited resources is also critical and possesses characteristic of fuzzy, too. This research plans to investigate the new product development process, integrating tools and methods such as quality function deployment (QFD) method into a fuzzy-based decision support system. In this research framework, a fuzzy based QFD will be developed to collect and analyze voice of customers and turn it into product specification; then the fuzzy decision method will help to propose some design features; finally a fuzzy-based will be employed to choose optimal alternative among all options proposed. The result would, hopefully, help practitioners improve quality and performance in their new product development process.

**Keywords:** QFD 、 New Products Development 、 fuzzy method 、 decision support system ◦