

品質機能展開（QFD）於產品設計之應用研究 ——以台灣機車為例

杜瑞澤* 鄭榮燦**

* 人環大學設計研究所
e-mail:ruth2345@ms36.hinet.net

** 人環大學設計研究所
e-mail:actd@ms29.hinet.net

（收件日期：90年01月16日；接受日期：91年10月02日）

摘要

機車產品在台灣地區每年皆有百萬輛以上銷售量，各廠家也相繼投入新機型設計研發行列，其市場競爭趨於激烈。在消費多樣化的競爭激烈市場上，要有效掌握設計方向，了解消費者行為是新機型設計及行銷策略擬定之必備資料。因此，本研究透過探討消費者行為及其所能影響消費者選購機車的因素，並結合與運用「品質機能展開」(Quality Function Deployment，簡稱 Q.F.D.)方法以建構機車設計研發之主要考量要素。本研究採行之方法先對消費者行為相關理論及消費者在機車產品選購時之影響要素做一探討，再根據所得結果應用 QFD 方法，並以個案導入研究中，將產品設計要項具體化與體系化，所得結果不但可以做為產品設計方針之依據與規範，亦是建立行銷策略之重要參考資訊。

關鍵詞：品質機能展開、消費者行為、顧客導向、要求品質、設計品質

一、前言

台灣地區機車市場近幾年來銷售量節節高昇，84 年度更突破 140 萬輛，84 年度雖稍有衰退，但總體市場仍維持在百萬輛以上，消費者對機車使用需求相當普及，顯示了機車市場已具相當的飽和，這也說明了機車發展對國人的重要性，機車在未來仍將是主要的交通工具，且受到普遍的使用。然而台灣地區機車的設計開發大部份皆來自日本，在消費多樣化的機車市場上，有其必要了解消費者的看法與需求，有效地掌握正確的設計方向，作為新機型產品設計及行銷策略的重要參考資料，使“顧客為導向”的觀念真正落實到產品設計之中[9、10、11]。

根據台灣區車輛工業同業公會指出，目前國內共有九家機車製造廠，市場競爭日趨激烈，各廠家相繼投入產品設計及研發的行列，每年皆有新機型上市。同時經濟部工業局也指出，台

灣機車工業多年努力發展之下已有整車設計能力，自製率也高達 90% 以上，其技術上已趨於成熟。但可惜的是各廠家推陳出新的機型中相互的市場差異與區隔並不大，同質性太高，造成了台灣機車市場上的價格激烈競爭。機車市場自 50 年代起，由單純的生產導向進入行銷導向時代，消費族群的細分化，消費者的產品區隔辨別能力漸增，因此，消費者的行為及需求探討已扮演著關鍵性的角色。如今在品牌意識模糊的市場上，如何深入了解消費者行為及購買決策的影響因素，已成為未來機車產品設計開發須要尋找的新法則[13、12]。

消費者導向的增強、產品品質要求的提昇、消費者生活及價值觀的多樣化，使得充份滿足消費者需求的产品開發逐漸被重視。最近對新產品開發各種新論中不管是產品設計或是研發策略以及顧客滿意等，無一不以“消費者”為思考中心，著重“顧客導向”的行銷組合觀念[7]。根據中國生產力中心(1991)統計資料顯示，「品質機能展開」在新產品設計開發方面的導入成效特別卓著，其適用部門並已轉移至企劃及設計開發研究之源流部門。

品質機能展開方法的使用對產品屬性各要項進行分析及系統化，提供具體的設計品質要項之數據結果，因應了以「顧客為導向」的產品設計研發應用模式。有鑑於此，本研究希望透過消費者行為的探討進而瞭解機車選購之影響因素，再根據探討所得結果，應用 QFD 方法於研究分析中，同時導入機車設計研發個案，建立起機車產品設計所需的考量要素，作為機車產業設計研發上之重要參考依據。

二、研究方法與步驟

2-1 研究理論架構

根據上述所提之研究目的，本研究之理論架構是以消費者對產品各項特定屬性（以機車產品為例：如性能、操控、維修、外觀等），探討消費者行為對機車選購之影響因素，再配合 QFD 方法以機車產品設計研發個案導入，展開要求品質與設計品質，藉以分析各設計要項與機車產品設計研發之互動關係，進而統計分析各要項之品質權重、水準提昇率與重要排序。以所得商品特性要項與競爭分析，設定設計品質的目標值。其研究理論架構如圖 1：

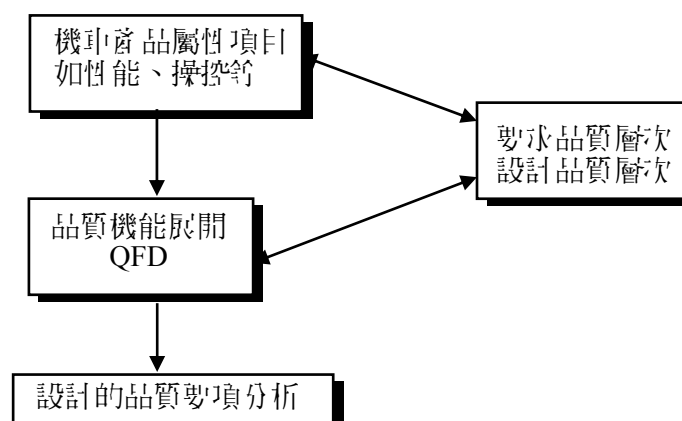


圖 1 研究理論架構

品質機能展開是由水野滋與赤尾洋二[6]加以整理發展，逐漸將“顧客導向”的觀念真正落實到產品開發以及製造業中。他們於其「品質機能展開—全社的品質管理」一書中，將品質展開定義為「將顧客的要求轉換成代用特性，以決定完成品之設計品質，並就各機能零件之品質以及工程之要素，將其關係有系統地展開」。品質展開提供了從開發、設計階段開始，直至連串的過程中確保品質，也就是說設定顧客所滿足之設計品質。其概念是新產品必須從「應該保證什麼」為出發點，整體架構則是從「該做什麼（What To Do）」的消費者要求品質，對應於「如何做（How To Do）」的設計品質，結果則展現出設計目標值（How much）」，其概念架構如圖 2。在品質展開上則以掌握顧客潛在及外在之品質要求，藉此使企劃品質及設計品質更為明朗化。近年來，品質機能展開發展的非常迅速，尤於新產品開發及新技術開發等方面的導入[8]。

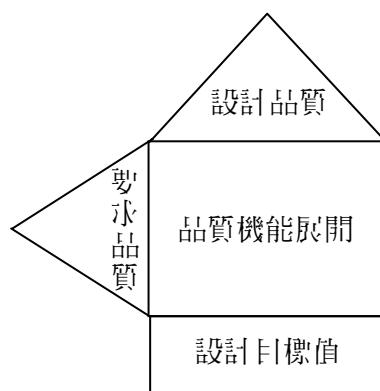


圖 2 品質機能展開架構 資料來源：工業技術研究院，1993

2-2 研究工具

機車產品屬性是指消費者在採購機車產品時會考慮的產品關鍵要素。在本研究中機車產品屬性之決定乃參照林祺揚之研究[5]，以機車為研究對象，透過 2000 位車主的問卷調查，獲得 372 份有效問卷資料，透過差異理論中顧客滿意度之應用分析，其總體十四項產品屬性中，以安全性及性能最為受到受測者重視，其次為操作容易、售後服務、騎乘舒適、維修方便、外觀。同時也參考根據朱益凡[4]應用 Conjoint Designer 程式與整體輪廓法建立 16 個受測體，配合問卷訪問了 120 位男女，以聯合分析法在購買機車產品屬性之研究。其結果所選定最具代表性之機車產品屬性項目為：品牌、價格、性能性、操作便利性、維修品質、外觀造型及售後服務等。當中整體受測者對各項屬性之相對重要性，以性能為最受重視。本研究取其首要屬性項目“性能”及重複相類似屬性項目“操控、維修、外觀”為個案首要導入之展開要項。

在品質機能展開的應用上乃將消費者對機車產品選購之關鍵考量項目作為第一次展開項目，並做為要求品質層次項目。而設計品質項目則由要求品質之各項中抽出品質要素，兩者再以矩陣相結合，相對應者以強弱記號表示，表示其之間的關連性，而品質要素項視為品質設計之基本項。根據品質表之要求品質與設計品質層次，本研究由 PGO 公司之設計及企劃部門針對機車產品設計個案導入，以機車產品整體設計之完整描述，分為動力系統、結構系統、外觀

造型，三大要項做為一次設計品質層次，並且參考顧客回饋意見及營業人員所得統計資料，轉換成情報語言，組成類似親和集團，汰除重複項目求出 2 次、3 次要品質與設計品質項目，然後給予適當名稱加以整理作成品質表，進而做為產品屬性與品質機能展開項目。

三、研究程序與步驟

因應對消費行為於機車產品設計研發應用，本研究在程序與步驟上首先對消費行為相關理論及消費者在機車產品選購時之影響因素進行探討了解，並進一步取得最具代表性之機車產品屬性總體項目，再根據所得結果以 QFD 方法建立要求品質層次項目，同時以專業製造廠之個案導入，建立起設計品質層次及各要項之權重，其利用 EXCEL 試算軟體統計分析求得要求品質權重及設計品質權重，藉各權重項目排序結果分析產品特性及水準提昇率及競爭分析，再將設計中品質項目要素具體化與數據化，其程序步驟如圖 3：

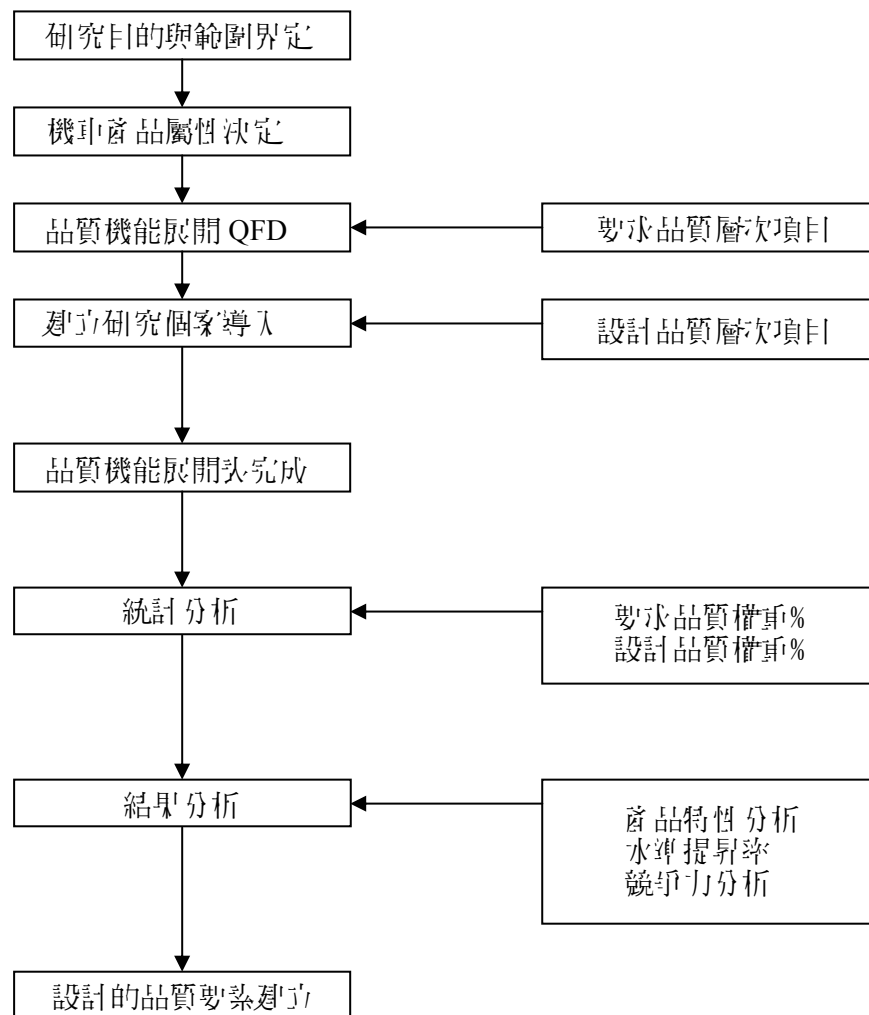


圖 3 研究步驟與程序

本研究根據消費行為因素探討所得較具代表性機車產品屬性作為資料展開，並由設計個案市場調查所得取得原始語言情報資料及機車專業製造廠所提供之設計技術研發相關資料，進

行要求品質及設計品質層次之展開，其資料分析步驟及所用之方法詳加說明如下：

- 1.首先以 KJ 法，針對原始語言情報資料及個案技術研發資料分析出消費者對機車產品各項屬性的事前期望要求品質及設計品質。
- 2.以矩陣對應法，分析消費者要求品質項目及機車產品之設計品質互動關係及相對重要性。
- 3.以矩陣數據解法所求得之要求品質權重及設計品質權重，分析消費者對要求品質排序關係及設計品質之排序關係。

本研究所得資料分為消費者行為因素之原始語言資料及設計個案技術研發資料，以分析探討消費者行為對機車選購之影響因素及與機車設計之互動關係，探求在不同屬性之間設計考量要素相對重要性，進而求得整體個案消費者的要求品質與產品開發的設計品質相互關係之結果。

3-1 要求品質因素分析

根據品質表之消費者要求品質層次，經 PGO 機車產業顧客回饋意見及對消費者購買行為之各項調查，所得資料將其轉換成情報語言資料 86 項，組成類似親和集團，再以 KJ 分析法求出一、二次及三次要求品質項目，最後歸納分析為性能、操控、維修、外觀等四項產品屬性代表項目。經歸納整理要求品質層次之項目，如表 1 所示：

表 1 KJ 法分析要求品質層次項目

一次	二次	三次
性能	性能良好	速度要快、加速順暢、有力、爬坡力好
	安全性高	車體結構堅固、噪音震動小、不會觸電
	經久耐用	零件不易故障、騎的遠、耐操
	很環保	可以回收、省能源、低污染
維修	維修方便	檢測容易、充電時間短、可隨時充電
	可以自行處理	零件拆裝容易、清洗很容易、可以自己修理
操控	騎乘很舒適	方向容易控制、騎起來平順不易累、坐墊高度適中、避震效果佳、腳踏舒適
	操控靈敏	不打滑、煞車反應、車把不抖動、很好鑽、上下車容易、啟動容易
	搬移容易	牽車容易、駁車方便
外觀	看起來輕巧	外形小、不佔空間、迴轉容易

3-2 設計品質因素分析

依據品質表之設計品質層次，經 PGO 公司機車業務處、產品設計及機車研發部門之個案整車設計技術資料提供，轉換成情報語言資料並組成親和集團，以 KJ 分析方法求出一、二次及三

次設計品質項目，最後歸納分為動力系統、結構系統及外觀造型等三項產品主要屬性項目。其歸納整理結果如表 2 所示。

表 2 KJ 法分析設計品質層次項目

一次	二次	三次
動力系統	動力特性	馬達型式、驅動器型式、電池規格
	傳動特性	極速、加速性、爬坡能力、定速續航力、扭力、市區續航力
結構系統	結構特性	車架鋼性、煞車制動性、懸吊特性、乘車耐久性、馬達耐久性、啟動可靠性、懸吊適震性、車重、重心特性
	維修性	充電方式、充電時間、充電效率、電池壽命、維修工具、馬達拆換性
外觀造型	外觀尺寸	軸距、坐墊高度、車身尺寸、轉向角度、前傾角、拖拽角、輪胎型式、迴轉半徑

3-3 產品屬性與品質機能展開

以要求品質層次表為基礎，並綜合以上所提重要屬性項目，再導入 PGO 公司的機車設計開發專案，可獲得要項因素作為對應展開項目，並以矩陣數據分析各要項因素。品質展開表中的重要性及比較分析欄的數值，表示著問卷調查之結果平均值，是以萊克量表分為三階段加以評估。個案中要求品質層次：性能、維修、操控及外觀等展開三次項目 35 項，對應於設計品質層次：動力系統、結構系統、外觀造型等展開三次項目 32 項，以矩陣結合縱向與橫向，相關連性以 1~5 分強弱記號表示，其中相互關係以 1:3:5 表示關連性之程度：1 為弱關連性、3 為有關連性、5 為強關連性，形成品質機能基本展開表。本研究個案導入於產品屬性品質計劃表中，其所獲得之重要性及比較分析欄數值，是透過 P 公司針對個案測試之結果。綜合檢討以上各項，設定其戰略性的計劃品質。

舉例說明，例如「操作容易了解」之重要性是 3，因「自己公司」評價是 4，而「其他公司」是 4 以上至 5。因此，計劃品質設定到 5 最高水準，將此視為特別重要的設計開發重點，而其品質計劃水準提升率是：計劃品質評價點/本公司產品評價點=5/4=1.25。最後經由矩陣數據統計解析結果可得整體要項的要求品質及設計品質之權重和排序，其結果如表 3「機車產品屬性與品質機能展開表」所示。矩陣統計分析的計算過程整理如下：

要求品質	設計品質
水準提升率 $F=E/A$	
絕對權重 $H=A \times F \times G$	絕對權重 = $\sum (\text{相對重要性} \times \text{要求品質權重}) / 100$
要求品質權重 $I=H/\sum H$	設計品質權重 = $\text{絕對權重} / \sum \text{絕對權重} \times 100\%$
E：計劃品質	
G：商品特性權重	
A：自己公司評價重要性	

由各屬性要素所展開之設計要項分析可獲得水準提升，而依要求品質之權重可獲得各要項之排序關係。其使得產品特性之分析及產品競爭力更具體化、數據化，同時所得數值也可用於產品規劃與設計開發的設定上。

3-4 產品屬性與品質要項因素排序

由產品屬性與品質機能展開表所得之要求品質及設計品質，經矩陣數據統計分析所得之要求品質權重及設計品質權重與排序，由其整體相互關係可得知，性能、維修、操控、及外觀屬性第 49 項要求品質（含一、二、三次展開），對應設計品質：動力系統、結構系統、外觀造型、第 40 項（含一、二、三次展開）。在消費者的要求品質方面如：可隨時充電、很好鑽、外型小、方向容易控制、剎車靈敏、有力、可以自行修理、加速順暢、騎車方便等前列項目是本家規劃重點，亦是產品設計時所需考量之重點因素。另外在產品開發本身的設計品質方面發現如：軸距、車身尺寸、輪胎型式、馬達型式、充電方式、迴轉半徑、電池規格、充電效率、扭力等前列排序項目是本家設計改善重點（表 3、4、5）。

表 4 要求品質要項因素排序

排 序	項 目	權 重
1.	可隨時充電	6.2
2.	很好鑽	4.7
3.	外型小	4.1
4.	方向容易控制	4.1
5.	剎車靈敏	4.1
6.	有力	3.8
7.	可以自行修理	3.7
8.	加速順暢	3.7
9.	騎車方便	3.7
10.	不佔空間	3.6
11.	檢測容易	3.2
12.	上下車容易	3.2

表 5 設計品質要項因素排序

排 序	項 目	權 重
1.	軸距	8.0
2.	車身尺寸	7.1
3.	輪胎型式	5.7
4.	馬達型式	5.1
5.	充電方式	5.0
6.	迴轉半徑	4.5
7.	電池規格	4.0
8.	充電效率	3.9
9.	扭力	3.9
10.	車重	3.6
11.	加速性	3.5
12.	重心特性	3.5

四、結論

本研究旨在應用品質機能展開方法，探討機車消費者行為及其所能影響消費者選擇機車的因素，以及與機車產品設計研發之互動關係，並以個案導入，將商業實務運作之市場行銷與產品策略應用於機車產品設計研發上，進而選擇適當之產品屬性要項，以構成設計規範與目標之正確性。

本研究結果得知機車使用的消費者對於產品要求品質包括可隨時充電、很好鑽、外型小、方向容易控制、剎車靈敏、有力、可以自行修理、加速順暢、騎車方便、不佔空間等屬性要項，這些將是本個案產品行銷策略擬定時的著力點。同時在本研究的分析結果也顯示要求品質排序

項目所對應出的產品本身設計品質項目，如軸距、車身尺寸、輪胎型式、馬達型式、充電方式、迴轉半徑、電池規格、充電效率、扭力、車重、加速性、重心特性、剎車制動性、轉向角度等前列重要項目，亦可列為本家設計時該產品屬性的重點發展之考量因素。

透過本研究整體性探討分析後，同時也發現該消費者要求品質排序項目中，大部份皆集中在維修、操控及外觀等產品屬性上，顯示以往性能取向的機車產品，在消費多樣化、族群細分化的今日，已有更多產品設計開發的發展空間。因此可考慮該產品行銷策略擬定時多著力於消費者生活型態的塑造，並可應用產品設計創意表現來滿足消費者的真正需求。

參考文獻

- 1.工業技術研究院，1993，品質機能展開講義，機械研究所。
- 2.中國生產力中心，1991，品質機能展開之實際應用，台北：QFD研發小組編譯。
- 3.水野滋 & 赤尾洋二，1978，品質機能展開—全社的品質管理，台北：日科技連出版社。
- 4.朱盈生，1995，聯合分析法在購買機車產品之應用研究，大葉大學商經所碩士論文。
- 5.林祺揚，1995，差異理論在顧客滿意度之應用，大葉大學商經所碩士論文。
- 6.赤尾洋二、小野禎俊、原田明、田中咲鋪 & 岩沢和男，1983，信賴性技術和品質展開，日本：品質管理學會。
- 7.蔡志雄，1991，行銷管理學，台北：五南圖書公司。
- 8.Q.C手法開發部會 & 先鋒研究小組譯，1995，新QC七大手法，桃園：和昌出版社。
- 9.Engel, J. F. Blackwell, R. & Kiloat, D. T., 1982, Consumer Behavior. 4th ed., Boston: Richard D. Irwin.
- 10.Howard, J. A., 1977, Consumer Behavior Application of Theory. New York: MC Graw-Hill.
- 11.Peter, J. F. & Olson, J. C. Jr., 1993, Consumer Behavior and Marketing Strategy. 3th ed., Boston: Richard D. Irwin.
- 12.Schultz, D & 吳怡國譯，1994，傳統行銷傳播的終結 — 整合行銷傳播，台北：浪石文化事業。
- 13.Voilkonen, A., 1993, Qualities of Success. Publication Series of The University of Industrial Arts.

誌謝

感謝 PGO 機車公司的企劃、行銷與設計研發部門對本研究的協助和參與，使此研究得以順利完成並發表，特此致謝。

An Application of Quality Function Deployment In Product Design~With Motorcycle In Taiwan as Example

Jui-Che Tu* Rong-Tsann Jeng**

* Graduate School of Design, Da Yeh University
e-mail:ruth2345@ms36.hinet.net

** Graduate School of Design, Da Yeh University
e-mail:actd@ms29.hinet.net

(Date Received : January 16,2001 ; Date Accepted : October 2,2002)

Abstract

Motorcycle industry has more than million sales every year in Taiwan. Every motorcycle manufacturer actively develops new products and causes whole motorcycle market more competitive. In order to meet various consumers under the competitive market and effectively control design direction, understanding consumer behavior becomes important and necessary information for new model design and marketing strategy setting. Therefore, the purpose of this study is to establish main considerable factors for motorcycle design and development through the research of consumer behavior and utilization of quality function deployment (QFD). The methodology adopted in the study is to analyze the consumer behavior and the affective elements of selecting motorcycle products from consumers in the beginning. Then, according to the results of analysis, this study applies and integrates QFD method into PGO motorcycle case study to make design factors more concrete, systematic and quantitative. As a result of this study, it provides not only the guidance and direction for product design and development but also the important information for establishing marketing strategy.

Keywords: Quality Function Deployment (QFD), consumer behavior, consumer oriented, requirement quality, design quality

