

國道客運業服務品質風險評估之研究： 以臺北新竹線為例

SERVICE QUALITY RISK EVALUATION OF COACH SERVICES ON NATIONAL FREEWAYS: A TAIPEI-HSINCHU LINE CASE STUDY

胡凱傑 Kai-Chieh Hu¹
賈凱傑 Kai-Chieh Chia²
劉欣怡 Shin-Yi Liu³

(101 年 1 月 5 日收稿，101 年 3 月 21 日第一次修改，101 年 3 月 30 日定稿)

摘 要

過去有關國道客運業服務品質的研究，多以提昇服務品質的觀點為主，甚少有從品質不佳可能造成旅客不滿意而流失的風險觀點進行探討。本研究係將服務品質的執行視為一種控制風險的管理作為，進而發展一整合 Kano 模式、改善效果指標、以及失效模式與效應分析之國道客運業品質風險評估模式。本研究以臺北新竹線為例，針對乘車旅客進行問卷調查。結果顯示，有 3 項服務品質屬性為一維品質、7 項必須品質與 7 項無差異品質。而依據改善效果指標與失效模式與效應分析結果發現，駕駛員注意乘客上下車時的安全、駕駛員態度、駕駛員駕駛技術、事故發生時客運公司的處理、客運公司對抱怨或意見的處理與候車時間，是當前國道客運業者最需要且值得改善的品質風險屬性。最後則依據研究結果，探討相關管

-
1. 東吳大學企業管理學系副教授兼副主任 (聯絡地址:100 臺北市貴陽街 1 段 56 號東吳大學企業管理學系; 聯絡電話: 02-23111531 轉 3693; E-mail: hkchieh@scu.edu.tw)。
 2. 東吳大學企業管理學系副教授兼系主任。
 3. 東吳大學企業管理學系碩士。

理意涵，並提出後續研究建議。

關鍵詞： 國道客運業；服務品質；品質風險；Kano 模式；失效模式與效應分析

ABSTRACT

In the past, studies of coach service quality on national freeways were focused on elevating the service quality. Few studies explored the quality risk management from the viewpoint of customer dissatisfaction caused by poor service quality. This research regards the implementation of a good service quality program as a means of risk management, and develops an integrated model consisting of Kano, IEI, and FMEA in order to manage the quality risk of coach services on national freeways. This research has utilized surveys conducted on passengers at Taipei bus station as data samples. The results indicate there are three one-dimensional qualities, seven absolutely required qualities, and seven indifferent qualities. The following were identified in results of IEI and FMEA as the most important quality risk attributes for improvement; bus drivers do consider the safety of passengers when they get on/off the vehicle, drivers attitudes, drivers' skill, the coach company's handling of accidents, the coach company's handling of complaints or suggestions, and passenger waiting time. Finally, this research offers some discussion and suggestions for management implementation and future research in quality risk management.

Key Words: Coach industry; Service quality; Quality risk; Kano model; Failure mode and effects analysis

一、前言

國道客運業旨在提供民眾行的服務，使民眾生活更為便利且使其擁有舒適的旅程。由於替代運具之選擇相當多元化，使得服務品質成為旅客選擇搭乘國道客運的重要考量因素 (Jen 與 Hu^[1]；黃士滔等人^[2]；盧右梅與吳信宏^[3])。因此，了解乘客的感受與需求並不斷提升服務品質使乘客感到滿意，為國道客運業者當前重要的課題 (Zakaria 等人^[4]；胡凱傑等人^[5]；任維廉與呂堂榮^[6]；盧右梅與吳信宏^[3])。過去有關國道客運業服務品質的研究，多從提昇服務品質的觀點，探討品質指標、營運績效評估、需求預測、路線選擇、最適路線、營運班距等層面 (Eboli 與 Mazzulla^[7]；Hu^[8]；Too and Earl^[9]；任維廉與胡凱傑^[10]；張勝雄與薛富謐^[11]；黃勇富與李蕙君^[12]；楊志文等人^[13])，對於服務品質內涵的研究成果可說相當豐富。然而，國道客運所提供的是一種例行性 (routine) 的服務，因此客運業者的服務品質必須維持一致性，使每位乘客皆能得到相等的服務品質。若服務品質若沒有達到乘客期望，則會使乘客滿意度降低，進一步影響乘客搭乘國道客運的意願，造成業者的損失 (Pérez 等人^[14])。因此，可將服務品質的執行視為一種控制風險的管理作為。

風險管理為業者積極學習與使用之工具 (李治綱等人^[15])。風險管理相關研究大多探討財務風險、工程風險、安全風險、專案風險管理等層面 (Johnson^[16] ; Schmidt^[17] ; Westerby^[18] ; 黃榮華等人^[19] ; 吳有微^[20])。其中，失效模式與效應分析 (failure mode and effects analysis, FMEA) 為風險管理常使用的分析工具。FMEA 主要是探討系統內各種可能發生失誤的因素，並分析這些因素的失誤型式、造成失誤的機率和嚴重性、以及發生失誤後的危害性等狀況，進而提出適當的防止或改善措施，以杜絕失誤發生的一門技術 (Chang 與 Sun^[21] ; 郭義隆等人^[22])。近年來，風險管理出現一種新的應用方式，即是將品質的概念納入其中，稱之為品質風險管理 (quality risk management, QRM)。QRM 是為了確保產品生命週期中產品品質的系統性程序。其中包括風險評估 (risk assessment)、風險控制 (risk control)、風險溝通 (risk communication) 與風險回顧 (risk review) 4 個主要程序。而 FMEA 應用於服務品質上，主要是藉由確定各服務與造成服務失誤的風險衡量因子，來判斷可能發生的服務失誤，並進一步制訂改善措施避免服務流程可能產生的失誤 (Greenall 等人^[23] ; McDermott 等人^[24] ; Ookalkar 等人^[25])。

另一方面，欲探討國道客運業服務品質風險管理，則必須先對服務品質有完整的了解。過去研究認為品質與滿意度呈正向關係，亦即當品質越好顧客的滿意度則會增加，此為線性 (一維) 觀點。然而，Kano 等人^[26]提出二維觀點的品質模式，其指出顧客的「滿意度」與「品質屬性 (quality attribute)」並非為完全線性相關，且以品質屬性充足程度 (functional) 與顧客滿意度劃分出 4 個象限與 5 種品質要素。有些屬性具備時，會讓顧客感到相當滿意，反之未具備時並不會導致顧客不滿意，稱為魅力品質 (attractive quality) ; 有些屬性具備程度越高會使顧客越滿意，具備程度愈低顧客則會愈不滿意，稱為一維品質 (one-dimensional quality) ; 有些屬性具備時，顧客並不會感到滿意，然而，不具備時則會造成顧客嚴重的不滿，稱為必須品質 (must-be quality) ; 有些屬性不論具備與否，皆不會導致顧客滿意或不滿意，稱為無差異品質 (indifferent quality) ; 有些屬性具備時會導致顧客感到不滿意，但未具備時反而會使顧客感到滿意，稱為反向品質 (reversal quality)。近年來，Kano 模式已逐漸被應用到不同領域 (Liu^[27] ; Pezeshki^[28])，而胡凱傑等人^[29]延伸 Kano 模式提出改善效果指標 (improvement effort index, IEI)，以訂定出品質改善的排序。另一方面，張旭華與呂鑽洵^[30]應用 Shahin^[31]所提出之方法，建構一整合性 RPN 計算模式，將服務藍圖、Kano 模式、FMEA 與 QFD 階段性進行分析。然而，其方法並未考量到服務失誤的偵測度，故其所建構之模式並無法反映服務品質所產生的嚴重性。

由於過去針對大眾運輸業的風險管理相關研究，大多著眼於安全風險 (蔡明志^[32] ; 王清渭等人^[33] ; 李治綱等人^[15])，甚少研究將服務品質之概念導入風險管理之中。因此，本研究欲以大眾運輸業中的國道客運業為例，將風險管理概念導入大眾運輸服務品質當中，提供一種新的品質風險管理概念。此外，過去並無研究探討大眾運輸品質風險管理，亦少有研究將 FMEA 應用於大眾運輸業上，此為本研究之研究動機之一。其次，過去較少研究應用 Kano 模式探討國道汽車客運業的服務品質屬性分類，亦少有研究將 Kano 之分類結果納入 FMEA 進行品質風險之評估，此為本研究研究動機之二。綜上所述，本研

究之目的在於以國道汽車客運業為例，發展一整合 Kano 分類結果與修正 FMEA 之品質風險評估模式，將風險管理概念導入大眾運輸服務品質風險評估之中，並提供服務品質之改善優先順序，以供未來大眾運輸業更完善的服務品質風險管理與改善策略。

二、文獻探討

2.1 大眾運輸服務品質

過去許多學者皆認為服務品質為顧客的主觀認知 (Garvin^[34]; Levitt^[35]; Parasuraman 等人^[36]; Snipes 等人^[37]; Wu 與 Yang^[38])。Parasuraman 等人^[36]將服務品質定義為「顧客對於服務的期望與所接受服務的知覺兩者間之差距」。當知覺服務小於期望服務，服務品質則為負；反之，知覺服務若大於期望服務，則得到正向的服務品質。

為了提供服務提供者一個衡量服務品質較具體的依據，許多學者針對服務品質構面進行研究 (Dabholkar 等人^[39]; Juran^[40]; Lehtinen^[41]; Sasser 等人^[42]; Parasuraman 等人^[36])，其中，以 Parasuraman 等人^[43]所提出的服務品質五構面「保證性 (assurance)、同理心 (empathy)、可靠性 (reliability)、反應力 (responsiveness) 與有形性 (tangible)」為後續學者應用程度最高，並將之稱為 SERVQUAL 模式，已被廣泛應用於各種產業中 (Landrum 等人^[44]; Quader^[45]; Tate 與 Evermann^[46]; Turner 等人^[47]; Zaim 等人^[48])。

Kotler^[49]指出一般服務業的特性包含了無形性 (intangibility)、不可分割性 (inseparability)、異質性 (variability) 與易逝性 (perishability)。而大眾運輸業本身就是在提供旅客「從甲地運送到乙地」的無形服務 (胡凱傑與任維廉^[50])，因此同樣具有一般服務業的特性。過去國內在汽車客運 (國道、公路、市區汽車客運)、臺鐵、高鐵、捷運等大眾運輸工具的研究成果相當豐碩 (黃勇富與李蕙君^[12]; 鄭永祥等人^[51]; 胡凱傑等人^[52]; 黃士滔等人^[2]; 盧右梅與吳信宏^[3])。在國道或公路客運方面相關的研究包含了營運績效評估、需求預測、路線選擇、最適路線、營運班距等方面 (Eboli 與 Mazzulla^[7]; Hu^[8]; Too 與 Earl^[9]; 任維廉與胡凱傑^[10]; 張勝雄與薛富謐^[11]; 黃勇富與李蕙君^[12]; 楊志文等人^[13])。

2.2 Kano 二維品質模式

Kano 等人^[26]根據 Herzberg 雙因子理論提出 Kano 二維品質模式，以品質屬性「充足、不充足」為橫軸，顧客「滿意、不滿意」為縱軸，劃分為 4 個象限，並依此兩個座標的相對關係分類出 5 種品質要素。魅力品質 (attractive quality) 具備時，會讓顧客感到相當滿意；反之，未具備時並不會導致顧客不滿意。一維品質 (one-dimensional quality) 具備程度越高，會使顧客越滿意；當具備程度愈低，顧客則會愈不滿意，亦即此類品質要素提供越多越好 (Shen 等人^[53])，顧客滿意與品質要素供應之間呈線性關係。必須品質 (must-be

quality) 具備時，顧客並不會感到滿意，然而，不具備時則會造成顧客嚴重的不滿。因此，此類品質要素被視為產品或服務的基本要素。無差異品質 (indifferent quality) 不論具備與否，皆不會導致顧客滿意或不滿意。反向品質 (reverse quality) 具備會導致顧客感到不滿意，但未具備時反而會使顧客感到滿意。

由於 Kano 二維品質模式不僅在探討服務品質與顧客滿意的理論面上，提供了相當的貢獻，在實務面亦然。而學者們利用 Kano 二維品質模式分析的產業範圍也越來越廣泛，從大眾運輸業、銀行業、餐飲業、教育業、文化產業到醫療業等，研究成果相當豐碩 (Chen 與 Lee^[54]；Emery^[55]；Nillsson-Witell 與 Fundin^[56]；Pezeshki 等人^[28]；Wu 與 Yang^[38]；黃勇富與李蕙君^[12]；吳永宏等人^[57]；陳俊智與李依潔^[58]；黃聖茹與唐培瑄^[59])。

此外，有學者提出顧客滿意度係數指標，分析當某服務品質屬性滿足顧客後，可否提高顧客滿意度，或是降低顧客不滿意度 (Berger 等人^[60]；Matzler 與 Hinterhuber^[61])。其中，增加滿意度指標是指當滿足某項服務品質屬性時，可提高顧客滿意度的程度；「減少不滿意度指標是指當滿足某項服務品質屬性時，可以降低顧客不滿意的程度。

近年來國內外有許多學者致力於將 Kano 二維品質模式與其他理論結合，將之應用於品質改善的議題之上。有將 Kano 模式與 IPA 模式結合之研究 (林淑萍等人^[62]；鄧肖琳與張明穎^[63]；胡凱傑等人^[29])、結合 Kano 模式與 FMEA 模式 (Shahin^[31])、結合 Kano 模式與 QFD 之相關研究更是豐碩 (Baki 等人^[64]；Chen 與 Ko^[65]；Lee 等人^[66]；Liu^[27]；Tan 與 Shen^[67]；張旭華與呂鎮洵^[68]；翁美玲等人^[69])。而近年來更有研究發展出結合 Kano 模式與服務藍圖、FMEA、品質機能展開的整合性模式 (張旭華與呂鎮洵^[30])。

其中，胡凱傑等人^[29]將 Kano 模式與 IPA 加以整合，發展出改善效果指標 (improvement effort index, IEI)。胡凱傑等人^[29]認為當某服務品質屬性被滿足後，可以同時增加顧客的滿意度與減少不滿意度，因此，可將增加滿意度指標 (SII) 與減少不滿意度指標 (DDI) 的差距，視為某服務品質屬性的滿足對於改善滿意度的總貢獻程度，進而提出「滿意度貢獻指標 (satisfaction contribution index, SCI)」。之後，參考 Wasserman^[70]所提出的品質特性排序法，將重要度與滿意度整合，計算出品質屬性權重值，作為改善排序的依據，權重越高改善排序越高。然而，品質特性排序法所求得之標準化權重，只重視重要度與滿意度的交互影響，忽略了品質屬性滿足的程度是否具有實質改善效果 (胡凱傑等人^[29])。滿意度貢獻指標 (SCI) 正可以求算出滿足品質屬性後，對滿意度的貢獻程度，即改善後的效果，補足標準化權重的缺失。為了整合上述標準化權重與滿意度貢獻指標，胡凱傑等人^[29]提出「改善效果指標」，IEI 值落於 0 到 1 之間，其值越高則表示某品質屬性越符合顧客需求，對於滿意度的貢獻 (改善效果) 也越佳。因此，本研究即參考胡凱傑等人^[29]所提出之改善效果指標 (IEI) 與張旭華與呂鎮洵^[30]所發展出之整合性模式，將 Kano 模式與 FMEA 相結合，並將風險管理概念引進服務品質之中，詳細方法將於第三章詳述。

2.3 品質風險管理

近年來，風險管理出現一種新的應用方式，即是將品質的概念納入其中，稱之為品質風險管理（簡稱 QRM）（Claycamp^[71]；）。QRM 是為了確保產品生命週期中產品的品質，一種系統性的程序。其中包括了風險評估（risk assessment）、風險控制（risk control）、風險溝通（risk communication）與風險回顧（risk review）4 個主要程序。QRM 除了可提供前瞻性的措施，辨識品質潛在風險並加以控制品質風險之外，還有助於產品生命週期中的過程績效及產品品質持續改善方向，此外亦可作為系統中高品質風險區域的品質檢視與資源管理之工具（Jeronic^[72]）。管控企業風險、降低營運成本並提供管理者在決策過程之中所需的資料，也使管理者在審查時聚焦於最重要的議題，增進管理品質系統的可信度（Mire-Sluis 等人^[73]）。

過去國外學者將 QRM 應用於許多層面之上，其相關研究包括產品品質之制定、產品設計、原料控制、誤差與遍及生產製造過程等之中（Mire-Sluis 等人^[73]；Lepore 與 Spavins^[74]；Rong^[75]）。而品質系統為醫藥工業 GMP 作業運作的核心，維持產品品質穩定，確保有效性與安全性為其重點。國際醫藥法規協會（International Conference on Harmonisation^[76]）在「Q9 Quality Risk Management」報告之中，將藥品品質概念融入風險管理之中，開啟藥品生命週期風險管的概念，取代早期最終產品之品質管理，利用 QRM 辨識、評估與控制藥品品質風險（International Conference on Harmonisation^[76]）。近年來國外 QRM 相關研究大多聚焦於藥物安全（Jeronic^[72]；Claycamp^[71]；Martin 與 Perez^[77]；O'Donnell 等人^[78]）。其他研究則多針對食品安全、大眾健康、動物健康等（Hogveen 與 Osteras^[79]；Noordhuizen^[80]；Hogveen 與 Osteras^[79]；Noordhuizen^[81]）。

而國內外過去大眾運輸風險管理相關研究多著重於安全風險（蔡明志^[32]；李治綱等人^[15]），但近年來服務品質已成為旅客選擇搭乘運具的重要考量因素。若所提供之服務品質沒有達到乘客的期望，則會降低乘客的滿意度與搭乘意願，故本研究認為可將品質的執行視為一種控制風險的管理方式。Mire-Sluis 等人^[73]指出，建構一個結構性的 QRM 方案，可提供評估風險、風險控制決策並將風險管理整合進品質系統中的一個系統性方法。而最根本的問題是，過去並沒有研究探討大眾運輸品質風險評估之方法，因此本研究欲以國道客運業者為例，將品質風險管理概念導入大眾運輸服務管理。

2.4 失效模式與效應分析

失效模式與效應分析（即 FMEA）為一種系統化之工程設計輔助工具，目的在於利用表格的方式協助工程分析，系統性的分析零件、組件、模組、系統等所有失效模式，與失效的前因與後果（陳啟政等人^[83]），使企業在工程設計的階段即可發現潛在之缺陷與其影響程度，並使企業能預防或針對問題點加以改善，以避免失效的發生或降低發生時產生之影響（郭義隆與郝宗瑜^[22]）。而解析 FMEA 時主要分為 3 個步驟，分別為(1)失效危害分析；(2)失效後果權重評估；(3)失效風險評估與處置，其中，在步驟(2)之中的風險優先數（risk priority number, RPN）是由嚴重度、發生度和偵測度相乘而得。

綜觀相關文獻可發現，FMEA 適用於任何生產事業之風險管理工具，如機械、航空、汽車、醫療等 (Cassanelli 等人^[83]；Greenall 等人^[23]；Kim 等人^[84]；Seyed-Hosseini 等人^[85]；邱創鈞等人^[86])。而近年來，國內外針對 FMEA 與其他理論結合之相關研究也相當豐碩 (Chuang^[87]；Shahin^[31]；張旭華與呂鑽洵^[30])。其中，張旭華與呂鑽洵^[30]參考 Shahin^[31]所提出之將 Kano 模式與 FMEA 整合的方法，與所發展出的新風險指標「修正率 (correction ratio, Cr)」，將 Kano 二維反轉品質與 FMEA 加以整合。本研究即參考張旭華與呂鑽洵之研究^[30]，提出一修正之整合 Kano 與 FMEA 之模式，並於第三章詳述之。

三、服務品質風險評估模式之發展

為了進行服務品質風險管理之研究，本研究先以 Kano 模式分析服務品質屬性分類，將分類結果轉換為量化指標並納入改善效果指標 (IEI)，以評估需要優先改善之服務屬性，再基於品質風險管理之概念，將 IEI 之結果納入修正之失效模式與效應分析，以下為各方法應用說明。

3.1 Kano 二維品質模式分析

基於二維品質的概念，為了得知顧客對於同一個品質屬性充足與不充足的反應，Kano 模式的問卷設計方式包含正向與反向兩種敘述形式，透過交叉比對結果得出品質屬性的分類。過去學者對於品質屬性分類方式提出許多不同分類方法 (Berger^[60]；Kano^[26]；Schvaneveldt 等人^[88]；Matzler 等人^[89])，而本研究採行 Matzler 等人^[89]分類原則，受測者回答項目設計為「喜歡」、「理所當然」、「沒感覺」、「可以忍受」與「不喜歡」，分類原則如表 1 所示。

透過分類表交叉比對，將服務品質屬性分類為魅力品質、一維品質、必須品質、無差異品質或反向品質。舉例來說，若某一屬性在充足時受訪者表示理所當然，但若不充足時則表示不喜歡，那麼依據表 1 之比對結果，此屬性應為 M，亦即屬於必須品質。分類的方式，係將個別受訪者對各個屬性得到分類結果，在將所有樣本分類結果之次數計算比例，依分類比例最高者即為其歸屬結果。例如當某屬性總體樣本之分類比例為 A：25%、O：35%、M：25%、I：15%、R：0%，則該屬性即屬於 O 類一維品質。而當某品質屬性歸類的累計頻次相同而無法明確歸類時，則可依 CQM^[90]、Matzler 等人^[61]及 Löfgren 與 Witell^[91]等研究所建議之 $M > O > A > I$ 規則為分類原則，而後續研究學者亦多採用此一規則。雖有少部分研究採用共同呈現的方式，例如某屬性分類為 M/O，然大部分研究均以上述規則方式分類，故此一規則應是合理的。得到各服務品質屬性分類之比例值後，即可將之帶入下節增加滿意度指標公式，則可得出當滿足某項服務品質屬性時，可提高顧客滿意度的程度；帶入減少不滿意度指標以得出當滿足某項服務品質屬性時，可以降低顧客不滿意的程度。

表 1 Kano 品質分類表

		反向 (品質屬性不充足)				
		喜歡	理所當然	沒感覺	可以忍受	不喜歡
正向 (品質屬性充足)	喜歡	Q	A	A	A	O
	理所當然	R	I	I	I	M
	沒感覺	R	I	I	I	M
	可以忍受	R	I	I	I	M
	不喜歡	R	R	R	R	Q

註：魅力品質(A)；一維品質(O)；必須品質(M)；無差異品質(I)；反向品質(R)；無效(Q)。

資料來源：Matzler 等人^[89]。

3.2 改善效果指標 (IEI) 之評估

顧客滿意度係數指標公式中，A 表魅力品質；O 表一維品質；M 表必須品質；I 表無差異品質。公式如下：

1. 增加滿意度指標 (satisfaction increment index, SII) = $\frac{(A + O)}{(A + O + M + I)}$
2. 減少不滿意度指標 (dissatisfaction decrement index, DDI) = $\frac{(O + M)}{(A + O + M + I) \times (-1)}$

胡凱傑等人^[29]認為當滿足某服務品質屬性時，顧客滿意度增加與顧客不滿意度減少會同時存在，增加滿意度指標 (SII) 與減少不滿意度指標 (DDI) 的差距，可找出滿足某服務品質屬性時其對於改善滿意度的總貢獻程度。因此提出「滿意度貢獻指標 (satisfaction contribution index, SCI)」，公式如下：

$$\text{滿意度貢獻指標 (SCI)} = \frac{SII - DDI}{\max(SII - DDI)}$$

其並參考 Wasserman^[70]所提出的「品質特性排序法」，將重要度與滿意度合併計算出「標準化優先權重」以作為改善排序之依據。假設共有 K 個屬性，即 $k = 1 \sim K$ ，則各屬性之標準化優先權重計算步驟如下：

1. 將重要度與滿意度進行正規化。
2. 將重要度以及滿意度相乘以得到「滿意態度」。
3. 將排序過後的重要度以及滿意度進行相減，得出差異指數。其中，差異指數表示此指數越小者應優先改善，當差異指數相同時，則比較滿意態度，相比後滿意態度較小者則優先改善。依此方式從小到大排序並得到排序名次，此排序名次為「原始優先權重」。

4. 由於「原始優先權重」排序名次越小越要先改善，亦即數字小的有改善優先性，在計算上與一般數字大者恆大認知不一致。為了後續的指標計算方便性，故將「原始優先權重」進行反排序，而得到「優先權重 (w_k)」之排序名次。此反排序名次結果則是原始優先權重為第一名者則反過來成為最後一名，而原始優先權重為最後一名則反過來為第一名。如此，「優先權重」排名數字越大者越有優先改善的排名順序。
5. 最後再將優先權重進行正規化，即可得到標準化優先權重 a_i ，如下式所示：

$$a_k = w_k / \max(w)$$

當權重越高則改善排序越高，即越需要優先改善。

最後，應用胡凱傑等人^[29]所提出整合上述滿意度貢獻指標與標準化權重之整合模式，「改善效果指標 (improvement effort index, IEI)」，以了解服務品質屬性被滿足所產生之實質改善效果大小。改善效果指標 (IEI) 公式中，隱含著「需要改善」與「值得改善」兩種管理概念。「需要改善」部分即公式中之 a_i ，其包含了重要度與滿意度兩項資訊，當屬性表現不滿意、但又是重要的項目時，便需要優先改善。「值得改善」部分即公式中之 SCI，亦即屬性對滿意度改善的貢獻程度，當改善屬性對提昇滿意度的貢獻越高，則越值得改善。因此，IEI 值越高代表屬性越需要且值得改善，越低則代表屬性越不需要且不值得改善。而需要且值得改善之屬性，即代表目前之品質風險較高；相反地，不需要且不值得改善之屬性，代表目前之品質風險較低。IEI 值落於 0 到 1 之間，公式如下所示：

$$\text{改善效果指標 (IEI)} = a_i \times SCI$$

3.3 品質風險之失效模式與效應分析 (FMEA)

3.3.1 Kano 與 FMEA

FMEA 的實施目的為指出重要機器失效模式、指出潛在失效或退化失效、請求評估設計或重新檢討設計、指出品質管理上的問題點、指出維護設計上的問題點等產品安全方面的應用。其風險優先數 (RPN) 計算公式是由嚴重度 (severity, S)、發生度 (occurrence, Oc) 和偵測度 (detection, D) 相乘而得，公式如下：

$$RPN = S \times Oc \times D$$

張旭華與呂鎮洸^[30]參考 Shahin^[31]所提出的將 Kano 模式與 FMEA 整合的方法，與為了作為服務品質的優先改善順序之依據所發展出的新風險指標「修正率 (correction ratio, Cr)」，將 Kano 二維反轉品質與 FMEA 加以整合。張旭華與呂鎮洸^[30]為了避免 FMEA 的風險優先數中嚴重度、發生度與偵測度過於主觀，而僅考慮發生度來找出需要優先改善之服務品質項目。首先，參考 Tan 與 Shen^[67]認為顧客滿意度 (s)、產品或服務績效 (p) 與 Kano 服務品質分類 (k) 此三者的關係，並以下列公式表示：

$$s = f(k, p)$$

根據 Kano 模式可知，當改善魅力品質時，顧客滿意度 (s) 增加的幅度會大於改善產品或服務績效 (p)，以 $\Delta s/s > \Delta p/p$ 表示；同理可得一維品質為 $\Delta s/s = \Delta p/p$ ；必須品質為 $\Delta s/s < \Delta p/p$ 。為了將上述三個關係式簡化並加以整合，導入參數 k ，得到以下公式：

$$\frac{\Delta s}{s} = k \left(\frac{\Delta p}{p} \right)$$

又因為魅力品質 $k > 1$ ；一維品質 $k = 1$ ；必須品質 $0 < k < 1$ ，因此可將上述公式轉換為以下公式，其中 α 為一係數：

$$s = \alpha p^k$$

根據 Shahin^[31]所提出之 Kano 模式與 FMEA 整合之方法，可將顧客滿意度 (s) 以嚴重度 (S) 取代；產品或服務績效 (p) 以發生度 (Oc) 取代；係數 (α) 以偵測度 (D) 取代。因此可將前項公式轉變為：

$$S = DOc^k$$

接著，將之套入 RPN 公式，得到新的風險優先數公式：

$$RPN = S \times Oc \times D = DOc^k \times Oc \times D = D^2 Oc^{k+1}$$

再將之帶入 Shahin^[31]所提出之「修正率 (correction ratio, Cr)」之中，其中 RPN_0 表「目前品質風險優先數」； RPN_{Tg} 表「目標品質風險優先數」。公式如下所示：

$$C_r = 1 - \frac{RPN_{Tg}}{RPN_0} = 1 - \frac{D_{Tg}^2 Oc_{Tg}^{k+1}}{D_0^2 Oc_0^{k+1}}$$

假設偵測度 (D) 不變，即 $D_{Tg} = D_0$ ，使 Cr 值的公式簡化成下式：

$$C_r = 1 - \frac{RPN_{Tg}}{RPN_0} = 1 - \frac{Oc_{Tg}^{k+1}}{Oc_0^{k+1}} = 1 - \left(\frac{Oc_{Tg}}{Oc_0} \right)^{k+1}$$

但本研究對於 Shahin^[31]將 Kano 模式與 FMEA 整合的方法之中，以嚴重度 (S) 取代滿意度 (s) 後，將嚴重度 (S) 視為發生度 (Oc) 與偵測度 (D) 的函數，假設 $S = DOc^k$ 的方法有所疑慮。若依上述公式，即代表了當偵測度高時嚴重度也隨之提高。然而以服務的觀點來看，嚴重度高的並不一定偵測度亦較高。例如：旅客因某件服務失誤發生而對服務品質產生不滿意感受，並不一定會向公司抱怨，如此偵測度較低。但因為旅客不滿意，故

可能下次不願意再搭乘，甚至告訴親友、上網留言發表服務失誤之情形，進而影響他人搭乘之意願，故對於客運業者所產生的潛在損失，其實是相當嚴重的。但若將嚴重度視為偵測度的函數，則該服務失誤事件會因為偵測度低而變得「不嚴重」，此一方式無法完全反映服務業的實務情況。據此，本研究提出一修正之整合 Kano 與 FMEA 之模式，詳述如下節。

3.3.2 整合模式

本研究參考胡凱傑等人^[29]所發展之改善效果指標 (*IEI*)，提出一修正 Shahin^[31]整合 Kano 與 FMEA 之整合模式。雖胡凱傑等人^[29]所提出之 *IEI* 指標已提供服務品質之改善優先順序，但本研究欲將風險管理觀念導入大眾運輸服務品質之中，並進一步結合 Shahin^[31]所提出之修正率 (*Cr*)，用以了解目前品質與目標品質的差距，當 *Cr* 值越大代表與目標品質差距越大，因此透過風險指標 *Cr* 值，可提供企業更加完善的服務品質改善優先順序。

本研究依據 *RPN* 之公式，定義「品質風險管理之風險優先數 (RPN^{ORM})」為「屬性需要且值得改善的程度、品質失誤的發生度及品質失誤的可偵測度之乘積」，則可以 *IEI* 取代原 *RPN* 公式中的嚴重度，公式修改如下：

$$RPN^{ORM} = IEI \times Oc \times D$$

再將之帶入 Shahin^[31]所提出之 *Cr* 值中，則公式如下：

$$C_r = 1 - \frac{RPN_{Tg}^{ORM}}{RPN_0^{ORM}} = 1 - \frac{IEI_{Tg} \times Oc_{Tg} \times D_{Tg}}{IEI_0 \times Oc_0 \times D_0}$$

其中， RPN_0^{ORM} 表「目前品質風險優先數」； RPN_{Tg}^{ORM} 表「目標品質風險優先數」； IEI_0 表「目前改善效果」； IEI_{Tg} 表「目標改善效果」； Oc_0 表「目前失誤發生度」； Oc_{Tg} 表「目標失誤發生度」； D_0 表「目前失誤偵測度」； D_{Tg} 表「目標失誤偵測度」。公式如下所示：

假設偵測度 (*D*) 不變，即 $D_{Tg} = D_0$ ，使 *Cr* 值的公式簡化成下式：

$$C_r = 1 - \frac{IEI_{Tg} \times Oc_{Tg}}{IEI_0 \times Oc_0}$$

依前所述， IEI_{Tg} 越小表示目標品質風險越低，越不需要且不值得改善，故 IEI_{Tg} 應該越小越好，*Oc* 值亦越低越好，但實務上很難做到完全無品質風險 ($IEI = 0$) 與無品質失誤 ($Oc = 0$)。故本研究在後續分析中，目標改善效果 (IEI_{Tg}) 以所有品質屬性中目前改善效果 (IEI_0) 值最低者作為目標值，亦即 $IEI_{Tg} = \min\{IEI_i\}$ ， $i = 1 \dots N$ ， N 代表服務屬性的數目；目標失誤發生度 (Oc_{Tg}) 以所有品質屬性中目前失誤發生度 (Oc_0) 最低者作為目標值，亦即 $Oc_{Tg} = \min\{Oc_i\}$ ， $i = 1 \dots N$ 。

3.4 小結

基於上述各項方法之推導，本研究針對品質風險評估設計一套完整之概念架構，如圖 1 所示。首先透過 Kano 二維服務品質屬性之分類，以得到 SII 與 DDI 兩項指標；接著將這兩項指標代入 SCI 公式，再與標準化權重 a_i 相乘，則可得到 IEI 之評估結果；最後，將 IEI 代入 RPN^{QRM} ，並計算修正率 (correction ratio, Cr)，即可得到最終修正後 FMEA 之分析結果。據此，本研究最終針對 QRM 所進行的 FMEA，實際就是要計算出最後的修正率 Cr 值。此 Cr 值之內涵即已納入 IEI 分析結果，而 IEI 分析結果又包涵了 Kano 分析結果，故 Cr 值即代表已整合 Kano 與 IEI 之最終的品質風險評估結果。

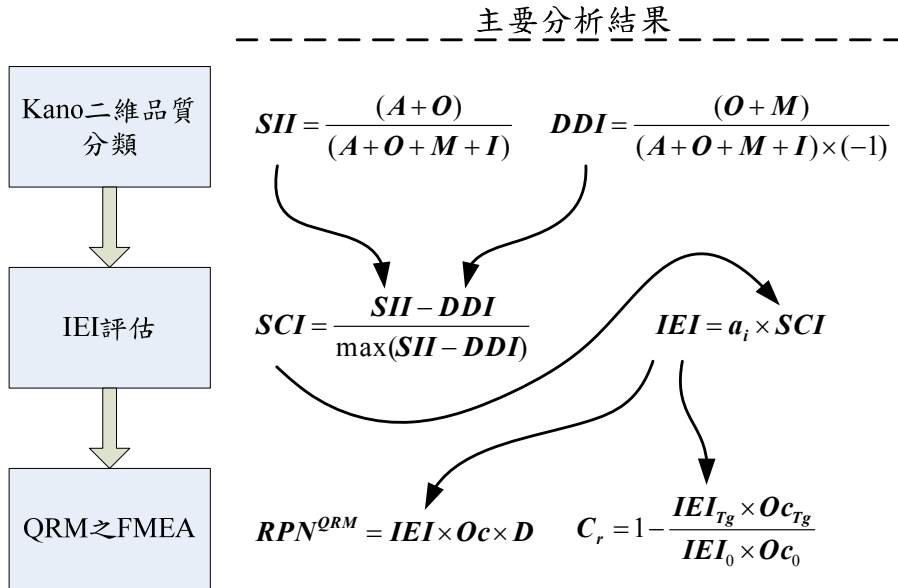


圖 1 分析方法之整合架構

四、實證個案分析

4.1 個案對象與資料蒐集

本研究擬以國道客運業者之品質風險管理為實證個案，以說明所提出的服務品質風險管理模式之可行性與實用性。政府為了便利民眾搭乘大眾運輸，於人口數最多的臺北地區設立了兩個轉運站，其一為 2009 年 8 月 19 日開始營運的臺北轉運站，其二為 2010 年 8 月 5 日所啟用的市府轉運站。由於臺北轉運站彙整了統聯、和欣、豪泰、阿羅哈、葛瑪蘭、

豐原、巨業、國光、三重與新竹客運 10 家客運業者，共 39 條國道路線，將要搭乘國道客運之旅客匯集於轉運站，搭乘人次最多，且基於臺北搭乘國道客運之旅客數較其他縣市為多，臺北轉運站彙整了各家國道客運業者，所行駛之路線與班次也最多，使樣本最具代表性，因此，本研究以臺北轉運站客運業者之候車旅客為調查對象。

由於本次調查個案，主要在驗證所提出之服務品質風險評估方法之可行性與實用性，故並不以轉運站中所有路線為調查對象。考量時間與研究經費上的限制，本研究擬縮小調查範圍以國道客運路線為主，主要係因為國道客運路線行駛路線與停靠站位較一般公路客運少，相較而言，服務型態較為單純，且國道客運票價一般而言係較公路客運來得高，旅客對於服務品質之要求也相對較高。此外，轉運站中目前僅有 8 家客運業者營運，經考量臺北轉運站中行經「臺北-新竹」路線包含有「三重新竹客運」、「國光客運」、「豪泰客運」等 3 家業者，是各路線業者別相對較多者，且該路線屬於短程且可通勤之旅次，乘車旅客之搭乘經驗相對較豐富，應可有效填答服務品質、失誤頻率等問項，適合本次調查所需，故以此路線之乘車旅客為抽樣對象。問卷調查方式則採行現場發放問卷之方式，由調查人員於臺北轉運站進行立意抽樣，假日、非假日、尖峰與離峰的調查時間採平均分配，使樣本代表性較佳。而為了符合統計分析之大樣本原則，並能進一步針對 3 家國道客運業者進行比較，本研究原預計三家客運業者各發放 110 份問卷，最後實際發放則為 332 份問卷。

4.2 問卷設計

原則上，服務品質的風險因子即為服務品質之屬性。品質屬性的表現不佳，即代表服務品質會產生顧客不滿意的風險。因此，欲進行國道客運服務品質風險之評估，須先掌握服務品質屬性項目之內容。過去有學者針對國道客運服務品質進行研究（楊志文等人^[13]），而在服務品質項目上，市區公車與國道客運業雖不盡相同，但仍具有許多一致的服務特性。基於任維廉與胡凱傑^[10]所發展之市區公車服務品質量表相當周延，後續國道客運服務品質相關研究多以其為依據（Lin 等人^[92]）。此外，Wen 等人^[93]亦針對國道客運旅客服務品質與選擇行為進行探討，其結果顯示有 3 個服務品質構面、20 題問項，但經過驗證性因素分析後，刪除了 5 題問項。據此，本研究參考並修改任維廉與胡凱傑^[10]以及 Wen 等人^[93]所發展之服務品質量表，調整其問項之語意與內容，並增刪部分問項以符合國道客運之服務品質風險特性（即具對滿意度有影響、發生頻率不穩定、可被偵測），最後得到與乘客互動、有形服務設備、服務提供便利性、營運管理支援 4 構面、17 個問項，問項內容如表 2 所列之項目。主要修正部分除了一般語意之修改外，過去研究對於乘車資訊提供部分使用了 3 題，本研究則整合為乘車資訊標示清楚正確（候車站、站牌或客運公司網站）1 題，避免此服務項目之品質風險過於分散。此外，由於國道汽車客運為定點上下車，乘客並不需擔心等車時沒有班車之問題，故本研究將過去研究所使用之問項等車時不會擔心沒有班車刪除，但仍保有候車時間、準時發車等項目，以利評估班次營運方面的品質風險。

另一方面，本研究所需資料有 Kano 二維服務品質屬性分類、乘客對各服務品質屬性之認知失誤發生度、乘客對於各服務品質屬性之認知重要度與認知滿意度、受訪者基本資料。因此本研究問卷分為 5 大部分。第 1 部分為搭乘資訊，詢問旅客最常搭乘之客運業者、搭乘客運的目的與每個月平均搭乘客運頻率；第 2 部分為旅客對客運所提供的服務品質之觀點，本研究根據所整理出的國道汽車客運服務品質問項，建立 Kano 正向問卷（當品質屬性充足），受測者回答項目設計為「不喜歡」、「可以忍受」、「沒感覺」、「理所當然」與「喜歡」；第 3 部分為旅客對客運服務品質項目發生失誤之觀點，以及認知所搭乘之客運業者發生此項服務失誤的頻率兩部分。根據所整理出的國道客運服務品質問項，建立 Kano 反向問卷（當品質屬性不充足），受測者回答項目設計為「不喜歡」、「可以忍受」、「沒感覺」、「理所當然」與「喜歡」，詢問旅客對客運服務失誤項目之觀點。並以從不、很少、有時、經常與總是 5 個選項，詢問旅客最常搭乘之客運公司服務失誤的頻率；第 4 部分為國道客運服務品質的重要程度與滿意度之認知，重要程度方面以李克特 5 點量表：非常不重要、不重要、普通、重要與非常重要等詢問旅客。滿意度方面亦採行李克特 5 點量表，非常不滿意、不滿意、普通、滿意與非常滿意；第 5 部分為個人基本資料，問項包括性別、年齡、教育程度與職業。

4.3 個案結果分析

4.3.1 樣本結構

本研究問卷實際共發放 332 份，扣除未填答完整之問卷，最後回收 300 份有效問卷，回收率為 90%。整體樣本結構如表 2 所示。在性別方面，男性受訪者佔 59%，女性受訪者佔 41%。在年齡方面，受訪者年齡層多集中於 16-25 歲 (66.7%)，次多受測年齡層則為 26-35 歲 (佔 25.3%)。教育程度方面，受測者教育程度集中於大學 173 人 (57.7%) 與研究所以上 (34.3%)。職業方面，超過半數受訪者為學生 (59.3%)，其次為上班族 (27.7%)。搭乘客運之目的方面，受訪者搭乘客運之目的分配則較為平均，通勤、工作、旅遊與返鄉人數所佔比例大約各為 21%。每個月平均搭乘頻率方面，受訪者每個月平均搭乘頻率集中於 2 次以下 (40.7%) 與 3 次至 6 次 (39.3%)。

4.3.2 信度分析

本研究採用 Cronbach α 係數作為重要度與滿意度信度分析之標準，先分別就服務品質項目之與乘客互動、有形服務設備、服務提供便利性、營運管理支援等 4 個構面進行信度分析，再分析整體之信度。分析結果顯示重要度與滿意度在 4 個構面 α 係數皆大於 0.70，表示本問卷具有良好之信度。再進一步不分構面，分析重要度與滿意度之服務品質項目整體信效度，分析結果顯示 α 係數皆大於 0.90，顯示本研究問卷信度高。

表 2 樣本結構次數分配表

性別	人數	%	年齡	人數	%
男	177	59	15 歲以下	0	0
女	123	41	16-25 歲	200	66.7
總和	300	100	26-35 歲	76	25.3
職業	人數	%	36-45 歲	15	5
學生	178	59.3	46-55 歲	5	1.7
教師	9	3	56 歲以上	4	1.3
軍警	3	1	總和	300	100
上班族	83	27.7	教育程度	人數	%
自行開業	10	3.3	國中(含)以下	0	0
未就業(家管、退休)	4	1.3	高中職	24	8
其他	13	4.3	大學(專院校)	173	57.7
總和	300	100	研究所(含)以上	103	34.3
搭乘目的	人數	%	總和	300	100
通勤	61	20.3	平均搭乘頻率	人數	%
工作	64	21.3	2 次以下	122	40.7
旅遊	64	21.3	3 次至 6 次	118	39.3
返鄉	71	23.7	7 次至 10 次	41	13.7
其他	40	13.3	11 次以上	19	6.3
總和	300	100	總和	300	100

4.3.3 Kano 分類結果

本研究依據正向與反向 Kano 模式問卷，交叉比對得出各服務品質屬性之分類，並將各服務品質屬性比重與其分類結果整理如表 3 所示。首先，本次調查並無服務品質屬性被歸類為魅力品質 (A) 與反向品質 (R)。其次，駕駛員態度、車內寧靜度與候車時間 3 項服務品質屬性為一維品質 (O)。業者提供越少此 3 項服務品質屬性乘客滿意度越低，亦代表若業者在此 3 項服務品質上無達到乘客期望，其所隱含之風險越高。再者，駕駛員駕駛技術、事故發生時客運公司的處理、客運公司對抱怨或意見的處理、車輛安全與現代化、車輛內部整潔程度、乘車資訊標示 (候車站、站牌或客運公司網站) 與準時發車等 7 項為必須品質 (M)，乘客認為此 7 項服務品質屬性為國道客運的基本要素，因此，當其不具備時則會造成嚴重不滿，業者所承受之風險很高。最後特殊的是，駕駛員注意乘客上下車時的安全、駕駛員遵循路線行駛、車內影音娛樂設備、車內空調、候車處設施規劃、站位分佈與客運之接駁轉運方式則為無差異品質 (I)，代表此 7 項服務品質屬性提供與否對於增

加或減少乘客滿意度並無影響，當業者不具備此類服務品質屬性時並無風險存在。

表 3 Kano 服務品質屬性分類

服務品質屬性	Kano 品質屬性分類比重(%)						Kano 分類	SII	DDI
	A	O	M	I	R	Q			
1. 駕駛員注意乘客上下車時的安全	12.00	21.33	22.67	40.33	1.67	2.00	I	0.35	-0.46
2. 駕駛員態度	7.67	36.67	25.67	27.33	1.00	1.67	O	0.46	-0.64
3. 駕駛員駕駛技術	9.00	28.67	31.33	29.00	1.33	0.67	M	0.38	-0.61
4. 駕駛員遵循路線行駛	11.33	23.00	26.33	35.33	2.33	1.67	I	0.36	-0.51
5. 事故發生時客運公司的處理	4.00	23.67	42.67	27.33	0.33	2.00	M	0.28	-0.68
6. 客運公司對抱怨或意見的處理	5.33	25.00	33.33	32.67	1.67	2.00	M	0.31	-0.61
7. 車輛安全與現代化	8.33	29.00	32.33	28.00	1.33	1.00	M	0.38	-0.63
8. 車輛內部整潔程度	9.67	27.00	36.00	23.33	2.00	2.00	M	0.38	-0.66
9. 車內寧靜度	12.00	29.00	27.33	28.33	1.00	2.33	O	0.42	-0.58
10. 車內影音娛樂設備	17.67	9.00	11.33	54.00	4.00	4.00	I	0.29	-0.22
11. 車內空調	11.67	20.00	26.00	38.00	1.00	3.33	I	0.33	-0.48
12. 候車處設施規劃	14.00	19.67	18.00	45.00	2.00	1.33	I	0.35	-0.39
13. 站位分佈	14.33	25.00	23.67	34.00	1.33	1.67	I	0.41	-0.50
14. 客運之接駁轉運方式	19.33	27.00	20.67	30.00	1.33	1.67	I	0.48	-0.49
15. 乘車資訊標示(候車站、站牌或客運公司網站)	9.67	29.00	31.33	27.00	1.33	1.67	M	0.40	-0.62
16. 候車時間	7.67	33.67	25.33	28.33	1.00	4.00	O	0.44	-0.62
17. 準時發車	7.33	30.33	33.00	26.00	0.67	2.67	M	0.39	-0.66

註：魅力品質 (A)；一維品質 (O)；必須品質 (M)；無差異品質 (I)；反向品質 (R)；無效 (Q)。

更進一步個別來看這 7 項無差異品質項目，首先，國道客運不同於公車停靠於馬路中而是停靠於轉運站月臺中，乘客上下車時安全性較高，且駕駛員在其登車時大多位於場站中而非在車上，較少特別注意乘客上下車時的安全，因此駕駛員注意乘客上下車時的安全對於乘客為無差異品質。其次，由於乘客搭乘國道汽車客運主要係關注是否能到達目的地，若駕駛員改變路線不影響預計到達目的地之時間，乘客的滿意度亦不受影響，因此駕駛員遵循路線行駛對於乘客為無差異品質。再者，部分乘客在車輛行進中會闔眼休息，並非所有乘客對於車內所提供之影音娛樂設備都有較高的需求，因此車內影音娛樂設備歸類為無差異品質。此外，平時客運車內的空調多為適中舒適，空調除非為極端的過冷或無提

供才會引起顧客不滿，因此依據乘客平時的體驗，對車內空調的認知反而是為無差異的品質。另一方面，由於現今網路資訊豐富，許多乘客皆會事先上客運業者網站查詢班車時刻表，並會在乘車時間前不久到達，因此逗留在候車處的時間並不長，導致候車處設施規劃被歸類為無差異品質。最後，由於國道客運業是提供點到點的服務，例如臺北到新竹，因此站位分佈對於乘客是無差異品質。同樣的，乘客搭乘公路汽車客運最主要目的是由所處縣市至目標縣市，對於到達後的轉運方式要求並不高，使得客運之接駁轉運方式被歸類為無差異品質。

本研究參考顧客滿意度係數指標，計算出各服務品質屬性之增加滿意度指標 (SII) 與減少不滿意度指標 (DDI)，如表 3 右側兩欄所示。由 SII 可得知：駕駛員態度、車內寧靜度、站位分佈、客運之接駁轉運方式、乘車資訊標示 (候車站、站牌或客運公司網站) 與候車時間等，其 SII 值皆為 4.00 以上，滿足後所提高的乘客滿意度程度較高。DDI 則顯示事故發生時客運公司的處理、車輛內部整潔程度與準時發車所降低之乘客不滿意的程度較高。

4.3.4 IEI 評估

本研究係針對國道客運業進行 IEI 之評估，以了解各項品質屬性之改善排序結果如表 4 所示。其中， a_k 為品質特性排序法所計算之標準化優先權重，SCI 則為 4.3.3 節表 3 中 SII 減 DDI 後再正規化而得。而依據 3.2 節所述，IEI 即等於 a_k 乘以 SCI 所得。舉例來說，屬性 1「駕駛員注意乘客上下車時的安全」之 SII 為 0.35，DDI 為 -0.46，而 SII 減 DDI 最大值為屬性 2 之 $0.46 - (-0.64) = 1.1$ ，故屬性 1 之 $SCI = (0.35 - (-0.46)) / 1.1 = 0.74$ ，則其 $IEI = 0.82 \times 0.74 = 0.61$ 。

由表 4 可知乘客認知重要度前 3 名服務品質為「駕駛員駕駛技術」、「事故發生時客運公司的處理」與「準時發車」，根據 Kano 分類皆屬於必須品質；最不重要的 3 項服務品質則為「車內影音娛樂設備」、「候車處設施規劃」與「站位分佈」，皆屬於無差異品質。由此可發現，乘客對於服務品質的認知重要度與 Kano 分類符合程度高。

在乘客認知滿意度方面，前 3 名滿意之服務品質為「駕駛員遵循路線行駛」、「客運之接駁轉運方式」與「準時發車」，前兩項為無差異品質，代表乘客較滿意的服務品質是其認為對於增加或減少滿意度並不會有影響的服務品質，而歸類於一維品質且乘客認知重要度高的「準時發車」滿意度亦高，代表國道客運業者在此服務品質項目上的努力有所成效；最不滿意的 3 項為「事故發生時客運公司的處理」、「客運公司對抱怨或意見的處理」與「車內影音娛樂設備」，前兩項為必須品質，其中「事故發生時客運公司的處理」乘客認知重要度亦高，顯示出在乘客認為是國道客運基本要素的服務品質上，業者所提供的服務品質無達到乘客的期望，造成此兩項服務品質滿意度低。而無差異品質「車內影音娛樂設備」的乘客認知重要度與滿意度皆低，代表業者可降低在此服務品質所投入的資源。

考量各服務品質之重要度、滿意度與改善效果，最後可得到其改善效果程度。由表 3

最右邊兩個欄位可得知，國道客運業在「駕駛員態度」、「事故發生時客運公司的處理」、「客運公司對抱怨或意見的處理」與「候車時間」此 4 項的 IEI 值較高，皆大於 0.7。由 IEI 值可知此 4 項服務品質乘客認知重要度較高、乘客認知滿意度較低且改善效果較大，是最需要且最值得改善之服務品質，其所隱含的品質風險也較高，對於國道客運業者而言，提升此 4 項服務品質，對於降低其服務品質風險具有較佳的效果。

表 4 國道客運業 IEI 評估

服務品質屬性	重要度	正規化重要度	重要度排序	滿意度	正規化滿意度	滿意度排序	滿意態度	差異指數	原始優先權重	優先權重	標準化優先權重 a_k	SCI	IEI	IEI 排序
1	4.19	0.93	10	3.38	0.90	13	0.84	-3	4	14	0.82	0.74	0.61	6
2	4.24	0.94	9	3.42	0.91	11	0.86	-2	5	13	0.76	1.00	0.76	4
3	4.43	0.99	2	3.55	0.95	4	0.94	-2	6	12	0.71	0.90	0.64	5
4	3.98	0.89	14	3.74	1.00	1	0.89	13	17	1	0.06	0.79	0.05	17
5	4.42	0.98	3	3.29	0.88	15	0.86	-12	1	17	1.00	0.87	0.87	1
6	4.32	0.96	5	3.22	0.86	16	0.83	-11	2	16	0.94	0.84	0.79	3
7	4.29	0.95	6	3.49	0.93	6	0.89	0	12	6	0.35	0.92	0.38	10
8	4.29	0.95	7	3.48	0.93	7	0.89	0	11	7	0.41	0.95	0.33	11
9	4.10	0.91	11	3.41	0.91	12	0.83	-1	8	10	0.59	0.91	0.53	7
10	3.31	0.74	17	3.18	0.85	17	0.63	0	10	8	0.47	0.46	0.22	13
11	4.06	0.90	13	3.38	0.90	14	0.82	-1	7	11	0.65	0.74	0.48	9
12	3.91	0.87	16	3.46	0.93	8	0.80	8	15	3	0.18	0.67	0.12	15
13	3.98	0.88	15	3.44	0.92	9	0.81	6	14	4	0.24	0.83	0.19	14
14	4.08	0.91	12	3.58	0.96	3	0.87	9	16	2	0.12	0.88	0.10	16
15	4.26	0.95	8	3.54	0.95	5	0.90	3	13	5	0.29	0.93	0.27	12
16	4.38	0.97	4	3.43	0.92	10	0.89	-6	3	15	0.88	0.96	0.85	2
17	4.50	1.00	1	3.60	0.96	2	0.96	-1	9	9	0.53	0.95	0.51	8

4.3.5 品質風險之評估結果

前節分析所得之 IEI 值，即 Kano 與 IPA 兩者之整合。而為了將 Kano 之結果能與傳統 FMEA 作整合，本研究於第三章提出 QRM 的 RPN 計算模式，將 IEI 之結果納入品質風險之評估，以得到品質的 FMEA 結果。主要概念係將 IEI 與乘客對各服務品質屬性之認知失誤發生度 (Oc) 之乘積而得到 RPN_0^{ORM} ，並取 IEI_0 最小值為 IEI_{Tg} 、取 Oc_0 最小值為 Oc_{Tg} ，將之相乘後得到 RPN_{Tg}^{ORM} ，計算後即可得到各服務品質之修正率 (Cr)。 Cr 值是用以了解目前品質與目標品質的差距， Cr 值越大代表與目標品質差距越大。因此，透過風險指標 Cr 值，可讓業者作為服務品質優先改善順序之依據。此外，由於 Cr 值為綜合認知重要度、認知重要度、各服務品質之 Kano 分類所得算出之 SCI 值、 IEI 值與認知發生度，以上因素皆會影響各服務品質屬性之修正率，故可反映品質風險的結果。例如：某品

質屬性雖 IEI 值不高但其發生度高，故 Cr 值亦會較高，亦即品質風險較高。

本研究針對臺北新竹線國道客運分析結果如表 5 所示。舉例來說，屬性 1 之 $IEI_0 = 0.61$ 、 Oc_0 經 Likert 五點式尺度調查得知為 2.56，而以最小值為目標之 $IEI_{Tg} = 0.05$ 、 $Oc_{Tg} = 1.75$ ，則 $Cr = 1 - \frac{0.05 \times 1.75}{0.61 \times 2.56} = 1 - 0.05 = 0.95$ ，即為所求。整體而言，多數品質屬性的 Cr 值是相對較高的，可以說整體服務品質之風險評估結果有相當的改進空間。其原因除了可能是因為品質屬性需要且值得改進的程度較大外，也可能是因為發生失誤的頻率較高所致。但整體而言，的確是風險程度與目標有相當大的差距。

表 5 國道客運業 FMEA 分析

問 項	IEI_0	Oc_0	$\frac{IEI_{Tg} \times Oc_{Tg}}{IEI_0 \times Oc_0}$	Cr
與乘客互動				
1.駕駛員注意乘客上下車時的安全	0.61	2.56	0.05	0.95
2.駕駛員態度	0.76	2.17	0.05	0.95
3.駕駛員駕駛技術	0.64	2.27	0.06	0.94
4.駕駛員遵循路線行駛	0.05 ^a	1.75 ^b	1.00	0.00
5.事故發生時客運公司的處理	0.87	1.93	0.05	0.95
6.客運公司對抱怨或意見的處理	0.79	2.23	0.05	0.95
有形服務設備				
7.車輛安全與現代化	0.38	2.39	0.09	0.91
8.車輛內部整潔程度	0.33	2.33	0.10	0.90
9.車內寧靜度	0.53	2.33	0.06	0.94
10.車內影音娛樂設備	0.22	2.69	0.14	0.86
11.車內空調	0.48	2.47	0.07	0.93
12.候車處設施規劃	0.12	2.13	0.32	0.68
服務提供便利性				
13.站位分佈	0.19	2.08	0.20	0.80
14.客運之接駁轉運方式	0.10	2.09	0.37	0.63
15.乘車資訊標示(候車站、站牌或客運公司網站)	0.27	2.10	0.14	0.86
營運管理支援				
16.候車時間	0.85	2.49	0.04	0.96
17.準時發車	0.51	2.16	0.07	0.93

註：a 代表本研究中選定之 IEI_{Tg} 值；b 代表本研究中選定之 Oc_{Tg} 值。

首先， Cr 值最高者為「候車時間」為 0.96，此顯示候車時間是當前品質風險最高的項目，亦即此項目亟待改善，且是較常發生的品質缺失，而這牽涉到班次調整、發車間距規劃、成本效益評估等課題。但若能改善旅客候車時間，改善的效果亦相對較明顯（其 IEI 值為 0.85 亦為相對較高者）。

其次， Cr 值次高且大於 0.95 的服務品質為「駕駛員注意乘客上下車時的安全」、「駕駛員態度」、「駕駛員駕駛技術」、「事故發生時客運公司的處理」與「客運公司對抱怨或意見的處理」，此 5 項服務品質之 IEI_0 與 Oc_0 數值皆較其他服務品質高。這些項目皆屬於「與乘客互動」構面，此顯示目前與乘客接觸過程的品質管理是國道客運業品質風險較高的要素。尤其是互動過程的態度、是否能以同理心、誠懇地解決乘客的問題。目前此 3 項與乘客互動的品質屬性發生度並非最高者，但其 IEI 值相對較高，顯示其實並非經常發生服務態度不佳的問題，但目前表現並不理想，會對滿意度有較大的負面影響。此亦代表若客運公司能儘速改善服務態度問題，將可有效提昇乘客的滿意度。

特殊的是， Cr 值最低者為「駕駛員遵循路線行駛 (0.00)」，其不論 IEI 或失誤發生度都是最低的。係數值為 0 主要係本屬性之 IEI 與 Oc 與恰好皆為最小值，亦即改善效果相對最小，且失誤發生率也相對最低。推論其原因係由於國道客運路線距離較市區公車長，一般駕駛較不會發生彎繞行駛。

最後，乘客搭乘國道客運從臺北到新竹，一般僅會關切有沒有到達目的地，對於中間行駛過程與行經路線並不會太注意，故此品質的失誤發生度並不高。此外，「客運之接駁轉運方式 (0.63)」、「候車處設施規劃 (0.68)」、「站位分佈 (0.80)」、「乘車資訊標示 (候車站、站牌或客運公司網站) (0.86)」、「車內影音娛樂設備 (0.86)」等，皆屬於 Cr 值相對較低者。一方面這些項目的失誤發生度均不高，且可能因為受訪者認為目前這些項目品質表現不差，或對於提昇滿意度之效果並不大，故其品質風險結果是相對較低的。

4.3.6 三家客運業者之比較分析

為能深入了解客運品質風險之來源與發生情形，本節則就 3 家客運業者之 IEI 改善效果指標以及 Cr 值品質風險評估進行比較分析，以了解 3 者間之差異。彙整分析結果如表 6 所示。

就 IEI 改善效果指標部分，3 家客運業者在「事故發生時客運公司的處理」、「客運公司對抱怨或意見的處理」與「候車時間」3 個服務品質項目上大致相同，皆為改善效果較高的項目。不同的是，A 客運業者在「準時發車」與「乘車資訊標示」上有較高的 IEI 值，亦即 A 客運業者若能改善發車的準點性並提供正確完整的乘車資訊，將能有效提昇顧客滿意度並改善不滿意度；B 客運業者則沒有「候車時間」的問題，但「車輛安全與現代化」以及「車輛內部整潔程度」之 IEI 值相對來說較高，故值得優先改善；同理，C 客運業者則應優先改善「車內寧靜度」與「車內空調」。

而就品質風險評估結果之 Cr 值來看，3 家業者皆大於 0.95 之服務品質項目為「事故發生時客運公司的處理」、「客運公司對抱怨或意見的處理」與「候車時間」此 3 項，亦即當前這 3 項品質發生問題的風險相對其他項目較高，可能是值得優先改善或發生頻率較高，因此是需要儘速改善的項目。而若就單獨業者而言， Cr 值皆大於 0.95 之服務品質除了以上 3 項服務品質外，各業者皆不盡相同。A 客運業者在「乘車資訊標示」與「準時發車」有相當高的品質風險，因為 A 客運業者在這兩項的失誤發生頻率相對其他業者高，且 IEI 值相對較大，故建議業者應儘快強化乘車資訊標示，並確保發車準點率，將可有效改善旅客的滿意感受。B 客運業者則在「車輛安全與現代化」以及「車輛內部整潔程度」有較高的風險，主要原因也是 B 業者在這兩項有較高的 IEI 值，且發生失誤的頻率亦較其他業者

表 6 3 家國道客運業之 FMEA 比較分析

問項	IEI_0			Cr		
	A	B	C	A	B	C
與乘客互動						
1.駕駛員注意乘客上下車時的安全	0.53	0.35	0.53	0.94	0.92	0.95
2.駕駛員態度	0.53	0.53	0.65	0.93	0.94	0.96
3.駕駛員駕駛技術	0.59	0.68	0.42	0.94	0.95	0.93
4.駕駛員遵循路線行駛	0.05	0.05	0.05	0.11	0.14	0.16
5.事故發生時客運公司的處理	0.82	0.87	0.87	0.95	0.96	0.96
6.客運公司對抱怨或意見的處理	0.69	0.79	0.79	0.95	0.96	0.96
有形服務設備						
7.車輛安全與現代化	0.22	0.81	0.49	0.85	0.97	0.94
8.車輛內部整潔程度	0.39	0.78	0.56	0.91	0.96	0.95
9.車內寧靜度	0.16	0.54	0.69	0.79	0.94	0.96
10.車內影音娛樂設備	0.27	0.19	0.19	0.89	0.87	0.87
11.車內空調	0.26	0.26	0.61	0.88	0.89	0.96
12.候車處設施規劃	0.08	0.16	0.08	0.55	0.80	0.60
服務提供便利性						
13.站位分佈	0.39	0.10	0.24	0.91	0.65	0.87
14.客運之接駁轉運方式	0.26	0.16	0.16	0.86	0.78	0.81
15.乘車資訊標示 (候車站、站牌或客運公司網站)	0.71	0.27	0.22	0.95	0.87	0.86
營運管理支援						
16.候車時間	0.96	0.68	0.84	0.97	0.96	0.97
17.準時發車	0.84	0.62	0.33	0.96	0.94	0.91

註：在此以 A、B、C 代表三家客運公司，編號順序係亂數排序。

高，故應儘速改善這些項目。C 客運業者則在「車輛內部整潔程度」、「車內寧靜度」與「車內空調」3 項有較高的品質風險，亦即這 3 項發生品質不佳的機率較高，且較易使旅客不滿意，故 C 客運業者應加強車輛硬體維護作業管理。此外，C 客運業者的「駕駛員態度」亦是品質風險較高的項目。

綜上所述，根據本研究之分析，各家客運業者各服務品質項目之 Cr 值，不僅需參考整體公路汽車客運業之數據，亦需針對自身公司進行分析，找出公司需要優先修正之品質項目為何並加以改善，以提升競爭力。

五、結論與建議

5.1 研究結論

本研究以實證研究方式，以臺北轉運站中行經臺北—新竹線之業者為個案研究對象，參考相關研究發展出一整合 Kano 與 FMEA 之品質風險評估模式，將風險管理概念導入國道客運服務品質當中，提供服務品質技術之改善優先順序，研究結論如下：

1. Kano 分類結果發現，並無服務品質屬性被歸類為魅力品質與反向品質；3 項服務品質屬性為一維品質；7 項服務品質屬性則被歸類為無差異品質；各有多達 7 項服務品質被歸類為必須品質與無差異品質，亦即代表過去利用一維觀點探討大眾運輸服務品質並不完善。
2. IEI 評估結果顯示，國道客運業 IEI 值前 5 名值得改善之服務品質屬性依序為「事故發生時客運公司的處理」、「候車時間」、「客運公司對抱怨或意見的處理」、「駕駛員態度」與「駕駛員駕駛技術」。
3. FMEA 分析顯示，國道客運業 Cr 值大於 0.95 的服務品質依序為「候車時間」、「駕駛員態度」、「事故發生時客運公司的處理」、「客運公司對抱怨或意見的處理」、「駕駛員注意乘客上下車時的安全」與「駕駛員駕駛技術」等 6 項。

本研究之主要貢獻，係在於利用品質風險管理之概念，整合 Kano 與 FMEA 模式，以發展一套服務品質風險評估之方法，並應用於國道客運業進行實證分析。本研究係將品質視為可避免產生顧客不滿意而流失的風險作為，對於以服務大眾為主、差異化較低的國道客運業，可以有效地提供管理者有關品質改善的參考依據。

5.2 管理意涵

本研究所提出之整合性研究分析架構，除了能提供大眾運輸業者進行服務品質風險管理之參考，亦可協助訂定適當之改善策略。各層面之管理意涵整理如下。

在一維品質部分，「駕駛員態度」、「車內寧靜度」與「候車時間」3 項服務品質，符合過

去研究認為品質與滿意度呈正向關係之「一維品質」概念，亦即客運業者應致力於使此類服務品質具備程度提高，持續增加顧客滿意度；必須品質對於乘客而言為基本要素，當其具備時乘客並不會感到滿意，而又不具備時卻會造成乘客嚴重的不滿，對國道客運公司產生極大的風險，因此針對此類服務品質，業者應確保其服務之提供與水準，但並不需投入過多資源。

無差異品質方面，在本研究之中較特別的是有 7 項服務品質屬性有別於一般認知的 Kano 分類，而被歸類為無差異品質，無論其具備與否皆不會導致顧客滿意或不滿意。根據此研究結果，或許國道客運公司可反向思考，將這類服務品質化繁為簡，不僅可降低公司成本，亦可維持乘客滿意度；魅力品質與反向品質方面，根據本研究結果顯示，並無被歸類為魅力品質與反向品質之服務品質，但在服務日趨一致性競爭激烈的國道客運業之中，創造魅力服務品質卻為公司創造與競爭者差異化之關鍵。國道客運業者可針對現有服務加以調整，或集結內外部顧客之意見創造魅力品質，以吸引更多乘客且提升現有顧客之滿意度。

IEI 排名前 4 名之服務品質之中，即有 3 項是為「與乘客互動」服務品質屬性構面，代表國道客運業在無形服務上面臨較高的品質風險。此顯示現今乘客不僅重視國道客運業者所提供之有形服務，無形服務亦為影響其選擇服務的重要因素。

Cr 值較高之 6 項服務品質不僅改善效果高，服務失誤發生度亦較高，顯示此類服務目前品質與目標品質的差距甚大，修正的幅度亦較大。其中，有 5 項皆屬於「與乘客互動」服務品質屬性構面，顯示過去國道客運業者在改善服務時多聚焦於有形服務之上，但隨著環境的改變與競爭日趨激烈，無形服務已漸漸成為影響乘客搭乘意願的重要因素。國道客運公司在進行服務品質風險管理時，應正視無形服務發生失誤時所帶來之風險，並擬定適當改善策略以提高服務品質，降低潛在的品質風險。

總體來說，透過 Cr 值能找出公路汽車客運業中重要度高但滿意度低、改善效果佳且發生度高、目前服務品質與目標服務品質差距較大的「服務品質屬性」，可分析公司發生服務品質風險之關鍵服務品質屬性為何。基於本研究之分析結果，品質風險多集中於人員服務、硬體設施以及營運效率性部分，故管理者可從提昇服務可靠性、設施設備之完善性以及公司運作效率著手，茲分別探討管理意涵如下：

1. 在服務可靠性方面，隨著各客運業者所提供之有形服務大同小異，無形服務則為業者創造差異化，提高乘客搭乘意願的重要關鍵。而影響乘客認知業者所提供之服務可靠性高低的關鍵，在於客運公司是否會從乘客角度思考，且能履行其承諾。當有事故發生時，業者應站在乘客的立場並以同理心態度處理，而非一味的推卸責任；會抱怨的顧客是為好顧客，公司應設置一顧客服務中心，將乘客之意見或抱怨在限定時間內回報給管理者，並盡快致電於乘客，使乘客知道公司重視其意見；公司內部應配置適當的人力，維護資訊提供的可靠性與準確性。
2. 由於大眾運輸交通運具選擇日漸多元化，對於公路汽車客運業者而言，具備設施設備已

成為最基本的服務要素，公司除了要確保提供乘客服務車輛的安全、整潔與設施完善性外，亦可朝差異化方向努力。現今各業者提供乘客之服務越來越多，例如：提供高品質的影音娛樂設備等，或許業者可嘗試簡化此類服務，只保有最基本的設施設備，將省下之成本以另一種方式回饋於乘客，例如推出票價較低之無影音設備車種。

3. 公路汽車客運公司若要提供良好的服務品質給予乘客，運作效率是不可或缺的要素。無論是在回應乘客意見或抱怨、資訊的提供與準時發車等方面，除了要提供準確的服務外，良好的運作效率，可使乘客滿意度提升的幅度更大。為了提高公司內部運作的效率，公司應建立一適當之組織結構，或建立一套標準作業流程，使訊息的傳遞與決策時間縮短。尤其在各項旅客即時乘車資訊的更新與調整、班次調度與通聯等，應利用系統化資訊科技使運作效率得以快速提昇，進而降低發生品質不良的風險。

最後，本研究已針對國道客運服務品質風險評估提出一有效之方法，並以實例確認本方法之可行性與管理價值，然此僅為 Claycamp^[71] 所提出之品質風險管理的第一步：「風險評估」。對客運業者而言，應可依據此方法之評估結果，續而採行品質風險管理第二到第四階段之措施與作為。第二階段為「風險控制」，此階段主要工作包括風險監控 (risk inspection)、風險降低 (risk reduction) 與風險接受 (risk acceptance)。在風險監控部分，即時掌握服務流程中何處可能發生品質不良的問題，是品質風險管理的重要工作，通常包括內部監控與外部監控。前者係指管理者在組織內部利用管理程序、系統工具或資訊技術等方法，隨時監測運作過程的品質狀態，例如標準作業程序、動態行車紀錄系統等；後者則指利用調查、訪談或觀察組織外部顧客的行為，從顧客的觀點察覺服務流程的品質是否符合他們的期望，例如乘客滿意度調查、服務品質焦點團體討論。而若品質風險的發生會對組織帶來較大的損害時，管理者應採行適當地管理作為，以有效控制品質風險因子之發生率以及發生所產生的不良後果，亦即運用管理手段降低品質不佳的發生，或者在發生品質不良或服務失誤時，能立即採取有效的補救措施以降低顧客不滿度的擴大，此即風險降低。相反地，若品質風險的影響並不足以對組織產生嚴重的傷害或發生的機率相對較低，則管理者並不一定要花費大量資源採行某種行動，可以選擇接受或承擔適當的風險，避免風險承擔所需的成本太大，此即風險接受。第三階段為風險溝通，著重於管理者應先進行品質風險因子的確認與定義，並與組織內所有成員進行溝通，確保大家對於品質風險有一致的概念。第四階段則為風險回顧，係強調管理者應持續檢視並監控各項執行活動的過程，同時將各項新的知識與經驗回饋到品質風險管理的程序之中。

5.3 研究限制與後續研究建議

本研究在資料蒐集、時間與經費等方面有一定的限制，因此仍有部分研究受限。首先，在調查對象與資料蒐集方面，由於時間與研究經費上的限制，本研究以臺北轉運站中行經「臺北-新竹」路線的「三重新竹客運」、「國光客運」、「豪泰客運」3家國道客運業者之乘車旅客為調查對象。而問卷資料蒐集部分，僅調查 300 份問卷，雖符合 T 檢定之大樣本原則，

但仍有代表性問題之疑慮。故建議後續研究可增加所蒐集之資料數量，提高樣本代表性，並擴大調查範圍，例如多家客運業者、多種類型之路線（如長、中、短程），以進行更深入的比較分析。

本研究結果顯示，有多達 7 項服務品質屬性被歸類為無差異品質。建議後續研究可依各樣本結構，分群加以分析不同集群對於各服務品質的 Kano 分類是否有所差異。例如，搭乘國道客運頻率不同之旅客，所重視之服務品質屬性或許不全相同。

在大眾運輸服務品質量表問項部分，本研究參考並修改任維廉與胡凱傑^[10]所發展之市區公車服務品質量表，將 20 個問項整合成 17 個符合國道汽車客運業之問項。建議後續大眾運輸相關研究，除了可將問項加以修正以符合研究對象外，亦可增加其他服務品質問項以提升研究之完整性，例如票價、座位數與司機精神狀況等。

在研究範疇部分，本研究目的係針對大眾運輸業中的國道客運業，進行服務品質風險評估之研究，但所提出之品質風險評估方法應亦適用於其他產業，尤其是風險源自服務品質之服務業。因此建議未來研究方向可朝其他大眾運輸業，如公車、捷運與鐵路等方面深入探討，亦可將研究範疇擴大至其他服務業，如旅遊業與餐飲業等。

本研究在建構品質風險評估模式時，失誤發生度是利用問卷調查方式，取得乘客對於國道客運業服務失誤之「認知發生度」。後續研究可嘗試藉由顧客關係管理（customer relationship management, CRM）資料庫，取得各服務品質在實務上發生失誤的頻率，以更接近實務之相關數據進行品質風險管理分析。

最後，在進行 Kano 分類時，若某屬性歸類的累計頻次相同或者比例值差異不大時，一般學者即採用 $M > O > A > I$ 之規則分類，然這樣的順序是否能真正反映受訪者心中對屬性的分類結果，仍有待進一步探討。儘管本研究並未發生屬性歸類頻次相同的問題，且本研究所運用之 IEI 分析，其使用之 Kano 結果並非分類本身，而是屬性在各項分類的比例值所計算的結果，故到底分為那一類並不影響本模式後續的分析。換言之，本模式中係運用屬性在 A、O、M、I 的比例值進行計算，故可避免當屬性無法歸類的困難。然後續研究若欲探討 Kano 的分類時， $M > O > A > I$ 之規則是否真是理想的分類規則，或者不同屬性分類之比例值差異不大時該如何分類，實為值得探討之課題，建議後續研究可就此一課題再做更深入的分析與檢驗。

參考文獻

1. Jen, W. and Hu, K. C., "Application of Perceived Value Model to Identify Factors Affecting Passengers' Repurchase Intentions on City Bus: A Case Study of the Taipei Metropolitan Area", *Transportation*, Vol. 30, No. 3, 2003, pp.307-327.
2. 黃士滔、張璦文、呂永吉、邱莉卉、高志昇，「以 QFD 探討高雄捷運系統之服務品質改善重點」，*工程科技與教育期刊*，第 6 卷，第 4 期，民國 98 年，頁 469-486。

3. 盧右梅、吳信宏，「應用 IPA 模式檢視臺灣高鐵乘客之服務品質需求」，*品質學報*，第 17 卷，第 1 期，民國 99 年，頁 21-43。
4. Zakaria, Z., Hussin, Z. H., Batau, M. F. A., and Zakaria, “Service Quality of Malaysian Public Transports: A Case Study in Malaysia”, *Cross-Cultural Communication*, Vol. 6, No. 2, 2010, pp. 84-92.
5. 胡凱傑、任維廉、李欣宜，「延遲原因資訊與服務補救對歸因可控制性與顧客反應之影響：以臺鐵為例」，*運輸學刊*，第 22 卷，第 1 期，民國 99 年，頁 21-50。
6. 任維廉、呂堂榮，「國道客運乘客知覺之服務品質，滿意度與移轉障礙對其行為意向之影響」，*運輸計劃季刊*，第 33 卷，第 2 期，民國 93 年，頁 421-447。
7. Eboli, L. and Mazzulla, G., “A New Customer Satisfaction Index for Evaluating Transit Service Quality”, *Journal of Public Transportation*, Vol. 12, No. 3, 2009, pp. 21-37.
8. Hu, K. C., “Evaluating City Bus Service Based on Zone of Tolerance of Expectation and Normalized Importance”, *Transport Reviews*, Vol. 30, No. 2, 2010, pp.195-217.
9. Too, L. and Earl, G., “Public Transport Service Quality and Sustainable Development: A Community Stakeholder Perspective”, *Sustainable Development*, Vol. 18, No. 1, 2010, pp. 51-61.
10. 任維廉、胡凱傑，「大眾運輸服務品質量表之發展與評估-以臺北市公車系統為例」，*運輸計劃季刊*，第 30 卷，第 2 期，民國 90 年，頁 371-408。
11. 張勝雄、薛富謐，「高速公路長途客運車輛最佳座位數之研究」，*運輸學刊*，第 18 卷，第 1 期，民國 95 年，頁 53-74。
12. 黃勇富、李蕙君，「以 Kano 模式探討臺灣高鐵等待服務品質」，*品質月刊*，第 43 卷，第 10 期，民國 96 年，頁 59-64。
13. 楊志文、曾維琦、宋彥青，「應用成對比較與選擇圖像法探討國道客運服務品質之定位效果」，*運輸計劃季刊*，第 36 卷，第 1 期，民國 96 年，頁 83-114。
14. Pérez, M. S., Abad, J. C. G., Carrillo, G. M. M., and Fernandez, R. S., “Effects of Service Quality Dimensions on Behavioural Purchase Intentions: A Study In Public-Sector Transport”, *Managing Service Quality*, Vol. 17, No. 2, 2007, pp. 134-151.
15. 李治綱等，「公共運輸之安全績效：臺灣鐵路管理局之個案分析」，*運輸計劃季刊*，第 38 卷，第 4 期，民國 98 年，頁 381-405。
16. Johnson, L. A., “Switching Options and the Impact on Business Strategy and Risk Management”, *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, Vol. 14, No. 3, 2010, pp. 75-83.
17. Schmidt, J. A., “New Ratings for Building Security Risks”, *Risk Management*, Vol. 55, No. 3, 2008, pp. 44.
18. Westerby, R., “Cardiovascular Risk Assessment and Risk Management”, *Practice Nurse*, Vol. 40, No. 6, 2010, pp. 43-49.
19. 黃榮華、楊長林、高仲思，「石化業設備風險管理評估模式建構之研究」，*工業安全衛生*，第 233 期，民國 97 年，頁 39-55。
20. 吳有微，「工程專案時程風險管理蒙地卡羅模擬之應用」，*中興工程*，第 108 期，民國 99 年，頁 55-65。

21. Chang, D. S. and Sun, K. L. P., "Applying DEA to Enhance Assessment Capability of FMEA", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 26, No. 6, 2009, pp. 629-643.
22. 郭義隆、郝宗瑜, 「應用 FMEA 機制探討降低印前製程不良率之可行性研究」, *中華印刷科技年報*, 民國 99 年, 頁 190-201。
23. Greenall, J., Walsh, D., and Wichman, K., "Failure Mode and Effects Analysis: A Tool for Identifying Risk in Community Pharmacies", *Canadian Pharmacists Journal*, Vol. 140, No. 3, 2007, pp. 191-193.
24. McDermott, R. E., Mikulak, R. J., and Beauregard, M. R., *The Basics of FMEA*, Productivity Press, Portland, OR, 2008.
25. Ookalkar, A. D., Joshi, A. G., and Ookalkar, D. S., "Quality Improvement in Haemodialysis Process Using FMEA", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 26, No. 8, 2009, pp.817-830.
26. Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., and Tsuji, S., "Attractive Quality and Must-Be Quality", *The Journal of the Japanese Society for Quality Control*, Vol. 14, No. 2, 1984, pp. 39-48.
27. Liu, M. S., "A Refined and Integrated Kano Model and the Implementation of Quality Function Deployment-Research on the Library of a Vocational and Technical School in Southern Taiwan", *The International Journal of Organizational Innovation*, Vol. 2, No. 3, 2010, pp. 305-335.
28. Pezeshki, V., Mousavi, A., and Grant, S., "Importance-Performance Analysis of Service Attributes and Its Impact on Decision Making in the Mobile Telecommunication Industry", *Measuring Business Excellence*, Vol. 13, No. 1, 2009, pp. 82-92.
29. 胡凱傑、李太雨、丘志文, 「以 Kano 模式與重要度績效分析探討亞洲主要貨櫃港口之服務品質」, *運輸學刊*, 第 23 卷, 第 1 期, 民國 100 年, 頁 131-162。
30. 張旭華、呂鎮洧, 「以整合性模式探討保險業服務設計與服務品質之提升」, *管理與系統*, 第 17 卷, 第 1 期, 民國 99 年, 頁 131-157。
31. Shahin, A., "Integration of FMEA and the Kano Model: An Exploratory Examination", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 21, No. 7, 2004, pp.731-746.
32. 蔡明志, 「風險管理在大眾運輸安全管理及管制應用之研究」, *運輸計劃季刊*, 第 29 卷, 第 1 期, 民國 89 年, 頁 181-212。
33. 王清涓, 「鐵路安全監理制度之回顧」, 臺灣世曦顧問公司研究報告, 民國 96 年。
34. Garvin, D. A. "What Does "Product Quality" Really Mean?", *MIT Sloan Management Review*, Vol. 26, No. 1, 1984, pp. 25-43.
35. Levitt, T., "Production-Line Approach to Service", *Harvard Business Review*, Vol. 50, 1972, pp. 41-52.
36. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L., "A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research", *Journal of Marketing*, Vol. 49, No. 4, 1985, pp. 41-50.
37. Snipes, R. L., Loughman, T., and Fleck, R. A., "The Effects of Physicians' Feelings of Empowerment and Service Quality Perceptions on Hospital Recommendations", *The Quality Management Journal*, Vol. 17, No. 4, 2010, pp. 51-60.
38. Wu, W. C. and Yang, C. Y., "An Empirical Study on the Impact of Differences in Bed and

- Breakfast Service Quality Attributes on Customers' Revisiting Desires", *The International Journal of Organizational Innovation*, Vol. 2, No. 2, 2010, pp. 223-240.
39. Dabholkar, P. A., Thorpe, D. I., and Rentz, J. O., "A Measure of Service Quality for Retail Stores: Scale Development and Validation", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 24, No. 1, 1996, pp. 3-16.
40. Juran, J. M., "Universal Approach to Managing for Quality", *Executive Excellence*, Vol. 6, No. 5, 1989, pp. 15-17.
41. Lehtinen, U. and Lehtinen, J. R., "Service Quality: A Study of Quality Dimensions", Unpublished Working Paper, Service Management Institute, Helsinki, 1982.
42. Sasser, W. E., Olson, R. P., and Wyckoff, D. D., *Management of Service Operation: Text and Cases*, Allyn and Bacon Inc., Boston, 1987.
43. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L., "SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality", *Journal of Retailing*, Vol. 64, No. 1, 1988, pp. 12-40.
44. Landrum, H., Prybutok, V. R., Kappelman, L. A., and Zhang, X., "Servcess: A Parsimonious Instrument to Measure Service Quality and Information System Success", *The Quality Management Journal*, Vol. 15, No. 3, 2008, pp. 17-26.
45. Quader, M. S., "Manager and Patient Perceptions of a Quality Outpatient Service: Measuring the Gap", *Journal of Services Research*, Vol. 9, No. 9, 2009, pp. 109-138.
46. Tate, M. and Evermann, J., "The End of SERVQUAL in Online Services Research: Where to from Here?", *e-Service Journal*, Vol. 7, No. 1, 2010, pp. 60-87.
47. Turner, K. F., Bienstock, C. C., and Reed, R. O., "An Application of the Conceptual Model of Service Quality to Independent Auditing Services", *Journal of Applied Business Research*, Vol. 26, No. 4, 2010, pp. 1-7.
48. Zaim, H., Bayyurt, N., and Zaim, S., "Service Quality and Determinants of Customer Satisfaction in Hospitals: Turkish Experience", *The International Business & Economics Research Journal*, Vol. 9, No. 5, 2010, pp. 51-58.
49. Kotler, P., *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control*, 7th ed., Prentice-Hall International Edition, NY, 1991.
50. 胡凱傑、任維廉，「線性結構關係與類神經網路在旅客行為意向之應用與比較：以國道客運業為例」，中華民國運輸學會第十八屆學術論文研討會，中華民國運輸學會，民國 92 年，頁 256-265。
51. 鄭永祥、楊仕欣、余宗軒，「鐵路超額訂位收益模式之構建—以臺灣高鐵為例」，**運輸計劃季刊**，第 37 卷，第 4 期，民國 97 年，頁 431-464。
52. 胡凱傑、任維廉、陳建元，「服務保證與知覺等候經驗對旅客滿意度與再購意願之影響：以臺鐵為例」，**運輸學刊**，第 21 卷，第 4 期，民國 98 年，頁 355-384。
53. Shen, X. X., Tan, K. C., and Xie, M., "An Integrated Approach to Innovative Product Development Using Kano's Model and QFD", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 3, No. 2, 2000, pp. 91-99.

54. Chen, T. L. and Lee, Y. H., "Kano Two-Dimensional Quality Model and Important-Performance Analysis in the Student's Dormitory Service Quality Evaluation in Taiwan", *Journal of American Academy of Business, Cambridge*, Vol. 9, No. 2, 2006, pp. 324-330.
55. Emery, C. R., "An Examination of Professor Expectations Based on the Kano Model of Customer", *Academy of Educational Leadership Journal*, Vol. 10, No. 1, 2006, pp. 11-25.
56. Nilsson-Witell, L. and Fundin, A., "Dynamics of Service Attributes: A Test of Kano's Theory of Attractive Quality", *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 16, No. 2, 2005, pp. 152-168.
57. 吳永宏、林秋雯、楊素敏、陳意純，「探討臺北市 Starbucks 連鎖咖啡店顧客之需求—以 Kano 二維品質模式與體驗行銷為架構」，*顧客滿意學刊*，第 4 卷，第 1 期，民國 97 年，頁 69-88。
58. 陳俊智、李依潔，「應用 KANO 品質模式探討文化產品設計之魅力因子」，*設計學報*，第 13 卷，第 4 期，民國 97 年，頁 25-41。
59. 黃聖茹、唐培瑄，「蘇澳冷泉公園服務品質屬性之研究—Kano 二維品質模式之應用」，*休閒事業研究*，第 7 卷，第 3 期，民國 98 年，頁 37-62。
60. Berger, C., Blauth, R., Boger, D., Bolster C., Burchill, G., Duouchel, W., Pouliot, F., Richter, R., Rubinoff, A., Shen, D., Timko, M., and Walden, D., "Kano's Methods for Understanding Customer-Defined Quality", *The Center for Quality Management Journal*, Vol. 2, No. 4, 1993, pp. 2-36.
61. Matzler, K. and Hinterhuber, H. H., "How to Make Product Development Projects More Successful by Integrating Kano's Model of Customer Satisfaction into Quality Function Deployment", *Technovation*, Vol. 18, No. 1, 1998, pp. 25-38.
62. 林淑萍、李暉珣、詹雅慧，「人力銀行服務品質之研究—Kano 二維品質及 IPA 整合模式之應用」，*績效與策略研究*，第 4 卷，2 期，民國 96 年，頁 1-17。
63. 鄧肖琳、張明穎，「服務品質屬性、績效、重要性與顧客滿意度—以臺灣地區銀行為例」，*中華管理學報*，第 10 卷，第 4 期，民國 98 年，頁 91-112。
64. Baki, B., Basfirinci, C. S., Cilingir, Z., and Murat, AR. I., "An Application of Integrating SERVQUAL and Kano's Model into QFD For Logistics Services: A Case Study from Turkey", *Journal of Marketing and Logistics*, Vol. 21, No. 1, 2009, pp. 106-126.
65. Chen, L. H. and Ko, W. C., "A Fuzzy Nonlinear Model for Quality Function Deployment Considering Kano's Concept", *Mathematical and Computer Modeling*, Vol. 48, No. 3/4, 2008, pp. 581-593.
66. Lee, Y. C., Sheu, L. C., and Tsou, Y. G., "Quality Function Deployment Implementation Based on Fuzzy Kano Model: An Application in PLM System", *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 55, No. 1, 2008, pp. 48-63.
67. Tan, K. C. and Shen, X. X., "International Kano's Model in the Planning Matrix of Quality Function Deployment", *Total Quality Management*, Vol. 11, No. 8, 2000, pp. 1141-1151.
68. 張旭華、呂鎮洧，「整合二維品質模式與品質機能展開應用於高等技職教育服務之實證研究」，*品質學報*，第 14 卷，第 4 期，民國 96 年，頁 405-421。
69. 翁美玲、林文燦、廖春枝，「運用 Kano 二維品質模式與整合品質機能展開探討網路購物的

- 服務品質」，第七屆管理學術研討會，國立勤益科技大學，民國 98 年，頁 344-356。
70. Wasserman, G. S., "On How to Prioritize Design Requirements during the QFD Planning Process", *IIE Transactions*, Vol. 25, No. 3, 1993, pp. 59-65.
 71. Claycamp, H. G., "Perspective on Quality Risk Management of Pharmaceutical Quality", *Drug Information Journal*, Vol. 41, 2007, pp. 353-367.
 72. Jeronicic, B., "Improved Utilization of Self-Inspection Programs within the GMP Environment - A Quality Risk Management Approach", *Journal of GXP Compliance*, Volume 14, Number 3, 2010, pp. 84-96.
 73. Mire-Sluis, A., Ramnarine, E., Siemiatkoski, J., Weese, D., Swann, P., O'Keeffe, R., Kutza, J., Edwards, J., and McLeod, L. D., "Practical Applications of Quality Risk Management", *BioProcess International*, Vol. 8, No. 3, 2010, pp. 20-32.
 74. Lepore, J. and Spavins, J., "PQLI Design Space", *Journal of Pharmaceutical Innovation*, Vol. 3, No. 2, 2008, pp. 79-87.
 75. Rong, L., "The Study on Large-Scale Construction Engineering Quality Risk Management", *Energy Procedia*, Vol. 13, 2011, pp. 2578-2584.
 76. International Conference on Harmonisation, Q9 Quality Risk Management, ICH, Geneva, 2005.
 77. Martin, K. C. and Perez, A., "GAMP 5 Quality Risk Management Approach", *Pharmaceutical Engineering*, Vol. 28, No. 3, 2008, pp. 1-7.
 78. O'Donnell, M. J., Xavier, D., Liu, L., Zhang, H., Chin, S. L., Rao-Melacini, P., Rangarajan, S., Islam, S., Pais, P., McQueen, M. J., Mondo, C., Damasceno, A., Lopez-Jaramillo, P., Hankey, G. J., Dans, A. L., Yusoff, K., Truelsen, T., Diener, H. C., Sacco, R. L., Ryglewicz, D., Czlonkowska, A., Weimar, C., Wang, X., and Yusuf, S., "Risk Factors for Ischaemic and Intracerebral Haemorrhagic Stroke in 22 Countries (the INTERSTROKE Study): A Case-Control Study", *The Lancet*, Vol. 376, No. 9735, 2010, pp. 112-123.
 79. Hogeveen, H. and Osteras, O., *Mastitis in Dairy Production: Current Knowledge and Future Solutions*, Wageningen Academic Publishers, the Netherlands, 2005.
 80. Noordhuizen, J. P. T. M. and Lievaart, J. J., "Cow Comfort and Cattle Welfare", *Proceedings of Buiatrissima*, Bern, 2005, pp. 7-12.
 81. Noordhuizen, J. P. T. M. and Da Silva, C. J., "HACCP Based Quality Risk Management Approach to Under Health Problem to Dairy Farms", *Irish Veterinary Journal*, Vol. 62, No. 4, 2009, pp. 21-25.
 82. 陳啟政、鄭文英、梁書銘，「結合 FMEA 技術與壽期成本分析於最佳化設備採購策略之研究」，*資訊與管理科學*，第 2 卷，第 2 期，民國 98 年，頁 4-21。
 83. Cassanelli, G., Mura, G., Fantini, F., Vanzi, M., and Plano, B., "Failure Analysis-Assisted FMEA", *Microelectronics Reliability*, Vol. 46, No. 9-11, 2006, pp. 1795-1799.
 84. Kim, G. R., Chen, A. R., Arceci, R. J., Mitchell, S. H., Kokoszka, K. M., Daniel, D., and Lehmann, C. U., "Error Reduction in Pediatric Chemotherapy: Computerized Order Entry and Failure Modes and Effects Analysis", *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, Vol. 160, No. 5, 2006, pp. 495-498.

85. Seyed-Hosseini, S. M., Safaei, N., and Asgharpour, M. J., “Reprioritization of Failures in a System Failure Mode and Effects Analysis by Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Technique”, *Reliability Engineering and System Safety*, Vol. 91, No. 8, 2006, pp. 872-881.
86. 邱創鈞、方勇盛、蔡禎騰，「以失效模式與效應分析為基的製程問題分析模式－以奈米碳管背光模組為例」，*科學與工程技術期刊*，第 5 卷，第 4 期，民國 98 年，頁 1-19。
87. Chuang, P. T., “Combining Service Blueprint and FMEA for Service Design”, *Service Industries Journal*, Vol. 27, No. 2, 2007, pp. 91-104.
88. Schvaneveldt, S. J., Enkawa, T., and Masami, M., “Consumer Evaluation Perspectives of Service Quality: Evaluation Factors and Two-Way Model of Quality”, *Total Quality Management*, Vol. 2, No. 2, 1991, pp. 149-161.
89. Matzler, K., Hinterhuber, H. H., Bailom, F., and Sauerwein, E., “How to Delight Your Customers”, *Journal of Product and Brand Management*, Vol. 5, No. 2, 2006, pp. 6-18.
90. CQM, “A Special Issues on Kano’s Methods for Understanding Customer-Defined Quality”, *The Center for Quality Management Journal*, Vol. 2, 1993, pp. 3-35.
91. Löfgren, M. and Witell, L., “Two Decades of Using Kano’s Theory of Attractive Quality: A Literature Review”, *The Quality Management Journal*, Vol. 15, No. 1, 2008, pp. 59-75.
92. Lin, J. H., Lee, T. R., and Jen, W., “Assessing Asymmetric Response Effect of Behavioral Intention to Service Quality in an Integrated Psychological Decision Making Process Model of Intercity Bus Passengers: A Case of Taiwan”, *Transportation*, Vol. 35, No. 1, 2008, pp. 129-144.
93. Wen, C. H., Lan, L. W., and Chen, C. H., “Passengers Perception on Service Quality and Their Choice for Intercity Bus Services”, Transportation Research Board, 84th Annual Meeting, Washington, DC, 2005.

