

第三章 研究方法

3.1 推導國道客運之企業程序

在設計顧客滿意度調查的問卷之前，必須分析乘客活動流程，使服務品質評估項目，能涵蓋從乘客開始要搭乘大眾運輸至抵達目的地的所有層面。瞭解乘客在活動中所有可能接受到的各項影響服務品質的因素，有助於設計適當且周延的服務品質項目。

除了分析乘客活動流程外，問卷設計還要符合A國道客運公司的企業營運程序，使顧客滿意度調查結果與管理結合。故先蒐集並探討國道客運業的服務特性與服務品質屬性等之相關文獻，如PZB提出之SERVQUAL量表與參考SERVQUAL量表應用於國道客運之構面及問項，經與業者討論後進行修改，以設計顧客滿意度調查的問卷項目，使更深入、更貼切其實際的企業程序及次程序。

故本研究應用服務藍圖(service blueprint)(Lovelock, and Wirtz, 2004; Fitzsimmons, 2001)分析乘客搭乘A國道客運公司之活動程序，如圖3.1所示。

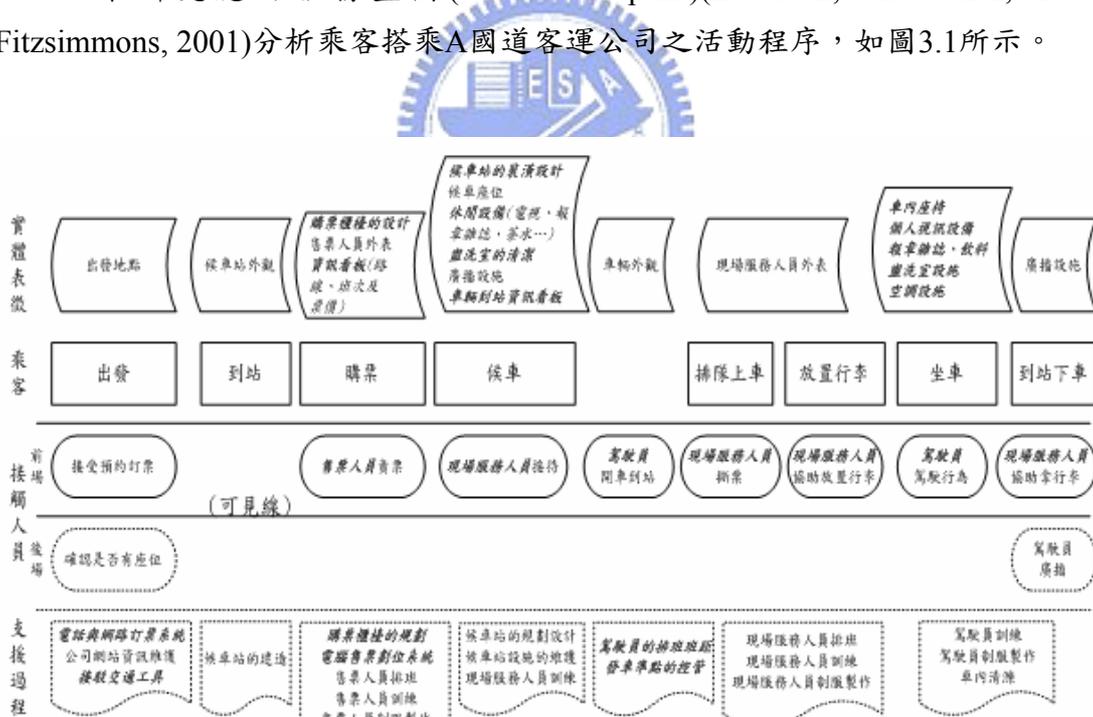


圖 3.1 乘客搭乘國道客運之活動程序

程序主要以乘客的觀點分成從出發點到車站等車時的候車站，乘客在接受服務中所接觸到的服務人員，公司內部管理影響乘客感受到的搭乘便利性，及乘客在車上所使用到及感受到的車內設施四大程序。依此四大主要程序可重組圖 3.1 之細項作業為各次程序，如圖 3.2 所示(「候車站」有 5 個次程序問項、「服務人

員」有 3 個次程序問項、「搭乘便利性」有 4 個次程序問項、「車內設施」有 5 個次程序問項)，各次程序之內容詳見附錄一的第二部份。

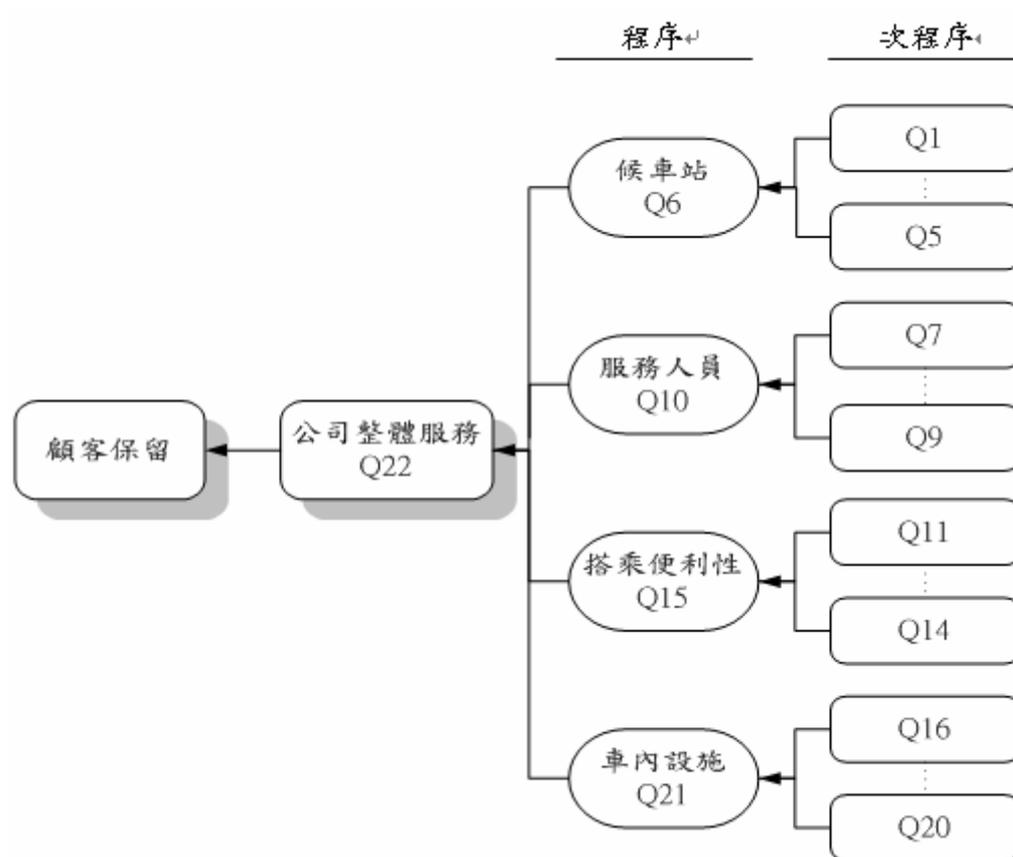


圖 3.2 A 客運公司之企業程序

3.2 發展服務品質改善利潤模式之研究架構

本研究在回顧服務品質與報酬相關研究並考慮國道客運產業特性後，參考 Rust *et al.*(1995)提出的模式，建立本研究之研究架構圖如圖 3.3 所示。

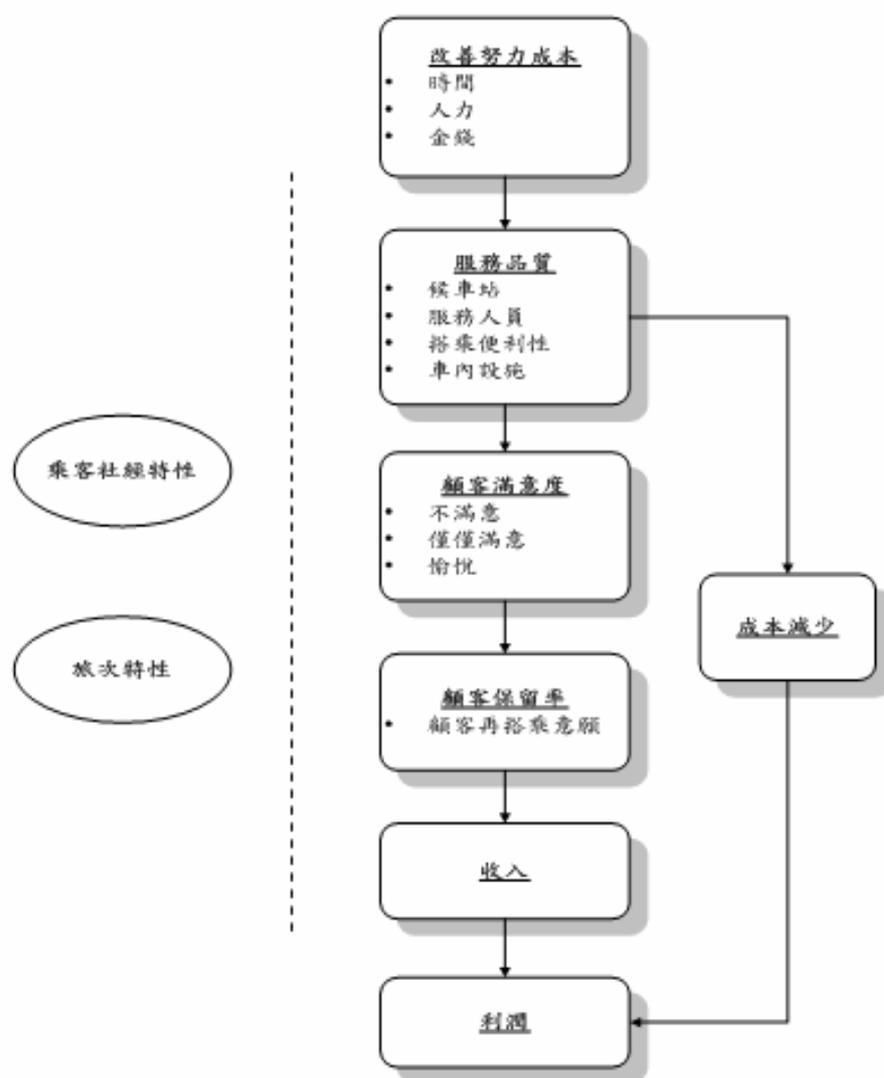


圖 3.3 國道客運服務品質改善利潤模式研究架構

國道客運公司投入改善的努力如果成功，會產生服務品質改善的結果，服務品質的改善會產生知覺品質和顧客滿意度增加及可能減少成本的結果，增加顧客滿意度導致更高水準的顧客保留率和正面的口耳相傳，更高水準的顧客保留率和正面的口耳相傳所吸引來的新顧客使得收入上升，而收入的增加再加上成本的減

少導致更高的利潤。

現有的顧客再購買往往有其規律的模式可循，或至少可以預測；但是口耳相傳對於銷售量的影響卻很難加以預測。(Kordupleski *et al.*, 1993) 評估口耳相傳的影響時，有一個難解的問題，根據經驗，很少有公司會仔細記錄某筆銷售是由原有的顧客、新顧客或原本是競爭對手擁有的顧客所創造的，通常公司只有總計的銷售資料。沒有這些資訊，公司無法分辨銷售量的增加是因為保留了更多原來的顧客，或增加了新顧客所致。故本研究忽略因口耳相傳吸引來的新顧客所帶來的利益，使得衡量服務品質改善所帶來的獲利效果將是保守的估計。



3.3 連結方程式

服務品質改善利潤模式的邏輯概念轉換方程式主要參考 Rust *et al.*(1995) 的主張，說明如下：

(1) $AQ = f_1(X) + \varepsilon_1$ ，其中 AQ 是實際的服務品質； X 指是否有做改善(0 或 1)

(2) $S = f_2(AQ, E) + \varepsilon_2$ ，其中 S 是知覺服務品質與顧客滿意度； E 是顧客期望

(3) $CR = f_3(AQ) + \varepsilon_3$ ， CR 是實現的成本減少(the cost reductions realized)

(4) $R = f_4(S) + \varepsilon_4$ ， R 是顧客保留率， ε_4 是其他影響 R 的因素

(5) $MS = f_5(R, MV) + \varepsilon_5$ ， MS 是收入與市場佔有率；

MV 是其他影響市場佔有率的變數

(6) $PROFIT = f_6(MS, CR) + \varepsilon_6$ ， $PROFIT$ 是某些利潤的衡量

再展開和操作方程式(5)和(6)決定顧客保留的改變對利潤的影響。在 t 期時我們的市場佔有率 $M_t = [(7)+(8)+(9)] / N_t$ 。

(7) 顧客保留 = $R * (M_{t-1} * N_{t-1})$

(8) 轉換成我們的顧客 = $(1 - R' - C) * [(1 - M_{t-1}) * N_{t-1}]$

(9) 新來的顧客 = $A * [(C * N_{t-1}) + (N_t - N_{t-1})] = A * [N_t - (1 - C)N_{t-1}]$

透過方程式(1)~(9)，可以估計改善知覺服務品質或顧客滿意度對收入與市場佔有率的影響。但因本研究忽略吸引來的新顧客，而只計算原有顧客的保留，故決定顧客保留率對利潤的影響之方程式(7)~(9)改成方程式(10)。

(10) 顧客保留 = $R * T$ ， T 為我們公司的顧客人數。

而連結顧客保留率與收入、獲利率的影響，如下面之方程式所示：

(11) $NPV = \sum_{k=1}^P (1 + I)^{-k} [BT_k - C_k]$ ， B 是顧客邊際貢獻；

C 是服務品質改善方案的成本

其中 $C = F' + F - S$ ， S 是節省的成本或增加的收入。

(12) $NPVAS = F' + \sum_{K=1}^P (F - F_0)(1 + I)^{-k}$

$$(13) ROQ = (NPV - NPV_0) / NPVAS$$

銷貨收入扣除成本後就是公司獲得的利潤，成本包括變動成本與固定成本，銷貨收入扣除變動成本後為邊際貢獻，即利潤也等於邊際貢獻減去固定成本。上面的方程式中， C 包括期初的投入成本、每年的固定支出及節省的成本，公司所獲得的利潤加上折現率的考量後為淨現值(NPV)，可反應公司資金成本。因投資服務品質改善方案所增加的支出淨現值($NPVAS$)，為期初的投入成本(F')加上每年增加的固定成本($F - F_0$)，並考量折現率。品質報酬率(ROQ)即為投入品質改善後的淨現值(NPV)與現在未改善狀態下的淨現值(NPV_0)相減後，與 $NPVAS$ 相除後所得到的比值。

另外，擴展傳統的 IPA 圖表分析，分別找出滿意驅動因子及愉悅驅動因子，決定關鍵的改善因素。績效的衡量方法是以實際績效，即由顧客滿意度調查中獲得(Myers, 2001)；重要度的衡量方法如下建構之方程式：

$$(14) OS_i = PS_i \beta_s + \gamma_i$$

$$(15) OD_i = PD_i \beta_d + \delta_i$$

OS_i 是顧客至少整體滿意的指標， OD_i 是顧客整體愉悅的指標， PS_i 是滿意虛擬變數，反應顧客對各個程序是否感到滿意， PD_i 是愉悅虛擬變數，反應顧客對各個程序是否感到愉悅， β_s 與 β_d 是迴歸係數。

利用迴歸分析求得迴歸係數(這些計算必須先將各種量數轉換成指出顧客滿意與否或愉悅與否的虛擬變數之後再來進行)，表示方程式中自變數對依變數的影響程度。在個體層次的虛擬變數上進行推估時，由於這此等式中的準則變數是二分法的名目變數(dichotomous nominal variables)，我們應該適當地採取 logistic 迴歸來分析這些關係，然而 Rust et al.(1993)發現 OLS 從實際的觀點提供了適合的估算值，因為由品質改善努力所導致的不滿意或愉悅的顧客比例之變化並沒有很大，故變數間的邏輯關係接近線性關係。

顧客保留率是以問顧客再搭乘意願的方式衡量(0%，20%，40%，60%，80%，100%)，而聯結顧客滿意度和顧客保留率部份的方程式，如下所示：

$$(16) R_i = b_0 + b_i OQ_i + \varepsilon_i$$

$$(17) OQ_i = PQ_i \beta_q + \gamma_i$$

$$(18) R_i = b_0 + b_1 OS_i + b_2 OD_i + \varepsilon_i$$

整體服務品質(OQ)會影響顧客是否保留下來(R)，整體服務品質(OQ)是由數個程序(P)所組成的，整體服務品質分成 OS 與 OD 兩個變數來衡量，將實際的顧客留住率量數當作依變數，而以表示滿意或愉悅的虛擬變數作為自變數，由顧客滿意度調查，可分別得到不滿意、僅僅滿意、愉悅群顧客的平均再搭乘意願，由此可計算僅僅滿意的效果與愉悅的效果，以決定是要優先改善哪一類顧客。並利用這些等式來預測改變服務品質對顧客保留率的影響。

反應函數的曲線可以呈現資料在改善方案實施後的變化。函數分成不滿意與愉悅的函數。

$$\text{不滿意的反應函數： } Y = (Y_0 - Y_1) \left(1 - \frac{X^\alpha}{\gamma + X^\alpha}\right) + Y_1$$

$$\text{愉悅的反應函數： } Y = Y_0 + (Y_1 - Y_0) \left(\frac{X^\alpha}{\gamma + X^\alpha}\right)$$

Y_0 : 支出水準 $X=0$ 時，不滿意或愉悅的比例；

Y_1 : 支出水準 $X = \infty$ 時，不滿意或愉悅的比例；

α 、 γ ：正的曲線參數



3.4 問卷設計

3.4.1 問卷初稿

本研究之問卷初稿包含三大部分，共 31 個問項。

第一部份為國道客運企業程序的整體滿意度、各企業程序滿意度及其次程序滿意度相關問項，包含：候車站共 6 題(1~6)、服務人員共 4 題(7~10)、服務便利性共 5 題(11~15)、車內設施共 6 題(16~21)及 1 題客運公司的整體服務品質(22)。顧客滿意度衡量問項整理如表 3.1 所示。

表 3.1 顧客滿意度衡量問項整理表(初稿)

變數	衡量問項
候車站	1.候車站購票櫃檯的規畫設計良好
	2.候車站設施與空間的裝潢設計有質感
	3.候車站的休閒設備足夠(如:電視、報章雜誌、飲料...等)
	4.候車站的盥洗室清潔乾淨
	5.候車站資訊的標示清楚(如:路線、班次、票價...等)
	6.候車站的整體服務令我滿意
服務人員	7.購票櫃檯服務人員的態度親切有禮
	8.其他現場服務人員的態度親切有禮
	9.駕駛員的服務良好(如:態度、駕駛行為)
	10.服務人員的整體服務令我滿意
搭乘便利性	11.購票很方便(如:現場購票或電話、網路訂票與劃位)
	12.公司的發車班距恰當或班次數足夠
	13.公司能準時按照班表或班距發車
	14.站位位置良好並有便利的接駁交通工具
	15.搭乘便利性的整體服務令我滿意
車內設施	16.車內的座椅設計很舒適
	17.車內的個人視訊娛樂系統之選擇多樣化
	18.車內的報章雜誌、飲料足夠
	19.車內的盥洗室清潔乾淨
	20.車內的空調舒適(如:溫度剛好、空氣味道清新)
	21.車內設施的整體服務令我滿意
整體服務品質	22. A 客運公司提供的整體服務令我滿意

受訪者根據當次搭乘的經驗，針對問卷相關問項填答滿意程度。本研究以李克特 5 點尺度(five-point Likert's scale)衡量顧客滿意程度，給予 1~5 分，1 分為「非常不滿意」，5 分為「非常滿意」。

第二部份為基本資料，包括年齡、性別、職業、平均每月所得、教育程度、每季搭乘頻率、搭乘目的等，共 7 題(1~7)。

第三部份為再購意願及給予 A 客運公司的建議，共 2 題。

3.4.2 問卷試測與修改

本研究之問卷初稿完成後，由調查人員於 A 客運公司高雄站隨機抽取台北—高雄線的班次，對車上乘客進行問卷試測，共發放了 50 份問卷，除了記錄受訪者填答所需之時間外，並詢問受訪者在填答上是否有什麼困難，如太花時間、文字艱深、看不懂或不易瞭解的地方，由調查人員記錄之。

根據受測者意見與建議修改內容或敘述方式，將試測之問題與修改結果整理如下：

1. 為使受訪者填答更為順暢，故將原本第一部份的顧客滿意度與第二部份的基本資料之順序調換。
2. 第三部份中的「再購意願」問項修改為更貼切的敘述為「再搭乘意願」。
3. 顧客滿意度的部份，採用受訪者的建議，由填寫滿意分數的方式改成圈選分數的方式，更方便乘客作答，減少作答時間，以增加受訪者的作答意願。
4. 顧客滿意度的部份，「候車站的整體服務令我滿意」、「服務人員的整體服務令我滿意」、「搭乘便利性的整體服務令我滿意」、「車內設施的整體服務令我滿意」與「A 客運公司提供的整體服務令我滿意」的問項，刪除贅字「令我滿意」，使敘述更為簡潔，修改為「候車站的整體服務」、「服務人員的整體服務」、「搭乘便利性的整體服務」、「車內設施的整體服務」與「A 客運公司提供的整體服務」。
5. 服務人員中的「購票櫃檯服務人員的態度親切有禮」，修改為讓受訪者更容易理解的「售票人員的服務態度親切有禮」，明確與其他現場服務人員及駕駛員分開衡量。
6. 服務人員中的「駕駛員的服務良好(如:態度、駕駛行為)」，修改為更明確的「駕駛員的服務態度及駕駛行為良好」。

7. 搭乘便利性中的「公司的發車班距恰當或班次數足夠」，為避免問題含糊不清，修改為讓受訪者可以更明確地回答問題的「公司的發車班距恰當」。
8. 搭乘便利性中的「公司能準時按照班表或班距發車」，也為避免問題含糊不清，修改為讓受訪者可以更明確地回答問題的「公司能準時按照班距發車」。
9. 車內設施中的「車內的空調舒適(如:溫度剛好、空氣味道清新)」，為避免問題含糊不清、模稜兩可，修改為讓受訪者可以更明確地回答問題的「車內的空調舒適(溫度剛好且空氣清新無異味)」。

修改後，顧客滿意度衡量問項整理如表 3.2 所示，正式問卷之詳細內容可參考附錄一。

表 3.2 顧客滿意度衡量問項整理表(正式)

變數	衡量問項
候車站	1.候車站購票櫃檯的規畫設計良好
	2.候車站設施與空間的裝潢設計有質感
	3.候車站的休閒設備足夠(如:電視、報章雜誌、飲料...等)
	4.候車站的盥洗室清潔乾淨
	5.候車站資訊的標示清楚(如:路線、班次、票價...等)
	6.候車站的整體服務
服務人員	7.售票人員的態度親切有禮
	8.其他現場服務人員的態度親切有禮
	9.駕駛員的服務(如:態度、駕駛行為)良好
	10.服務人員的整體服務
搭乘便利性	11.購票很方便(如:現場購票或電話、網路訂票與劃位)
	12.公司的發車班距恰當
	13.公司能準時按照班距發車
	14.站位位置良好並有便利的接駁交通工具
	15.搭乘便利性的整體服務
車內設施	16.車內的座椅設計很舒適
	17.車內的個人視訊娛樂系統之選擇多樣化
	18.車內的報章雜誌、飲料足夠
	19.車內的盥洗室清潔乾淨
	20.車內的空調舒適(如:溫度剛好且空氣清新無異味)
	21.車內設施的整體服務
整體服務品質	22. A 客運公司提供的整體服務

3.5 資料蒐集

本研究需要蒐集的資料主要有三大部份：顧客資料、市場資料及公司內部管理資料。顧客資料包括顧客基本資料、顧客對各項服務品質之滿意程度及下次再搭乘之意願；市場資料指 A 客運公司於 92 年 7 月至 94 年 2 月之各月載客數資料，包括服務品質改善方案執行前後的期間，改善前之期間以一年計，從 92 年 7 月至 93 年 6 月，改善後之期間從 93 年 7 月至 94 年 2 月；公司內部管理資料包括服務品質改善方案之各項成本（投資成本、維修或維護成本、節省的成本）、管理者估計資料（不滿意百分比、愉悅百分比）及其他內部管理資料（平均每位顧客之邊際貢獻、折現率、計畫之時間長度、計畫結束後之殘值）。

顧客資料可藉由顧客調查方式獲得，由調查員至 A 公司之高雄候車站，隨機抽取台北—高雄路線之班次隨車搭乘，對車上之乘客發放問卷進行調查，若乘客有任何問題，隨車調查人員可隨時協助回答，待乘客下車後，由調查員現場回收問卷，以增加回收率與有效問卷。調查將劃分為假日（星期五下午至星期日晚上）與非假日（星期一至星期五中午）等兩種，假日與非假日兩個時段各隨機抽取班次，對車上所有乘客發放問卷。

市場資料可向 A 客運公司取得，而公司內部管理資料則必須藉由訪談 A 客運公司之管理者以獲得相關資料。

3.6 資料分析方法

一、迴歸分析

本研究是利用 SPSS10.0 軟體中的迴歸分析，以瞭解變數間的影響關係。迴歸分析的方法簡單介紹如下說明。

分析一個或一個以上自變數與依變數間的數量關係，以了解當自變數為某一水準或數量時，依變數反應的數量或水準，稱之為迴歸分析（林惠玲和陳正倉，民 88）。

迴歸分析的方法是將所要研究的變數區分為依變數(dependent variable)與自變數(independent variable)，並根據相關理論建立依變數為自變數的函數模型，然後利用獲得的樣本資料去估計模型中的參數並做預測。

對方程式中的未知參數，必須利用樣本資料去估計，以達到迴歸分析的兩個目的：

1. 瞭解自變數與依變數的關係及影響方向與程度。
2. 利用自變數與估計的方程式對依變數做預測。

迴歸分析依據自變數的多寡，分為簡單迴歸分析(simple regression analysis)與複迴歸分析(multiple regression analysis)兩種。前者為迴歸方程式中只有一個自變數的迴歸分析方法。後者為迴歸方程式中有二個或二個以上的自變數的迴歸分析方法，又稱為多元迴歸分析。

本研究在推估整體滿意度與各程序滿意度、程序滿意度與各次程序滿意度之間的重要程度關係及連結顧客滿意度與顧客保留的方程式，因自變數有二個以上，所以是利用複迴歸分析的方法。

複迴歸方程式一般表示為：

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i$$

式中的 X_1, \dots, X_k 為自變數，共有 k 個。 $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_k$ 為迴歸係數，其中 α 為截距， β_1, \dots, β_k 為偏迴歸係數(partial regression coefficient)簡稱為迴歸係數。估計迴歸係數的方法可利用普通最小平方法(ordinary least squares method)，是使樣本觀察值與估計值的差異之平方和(error sum of squares, SSE)為最小的估計方法。利用此一估計方法所得到的估計式稱為普通最小平方估計式(ordinary least squares estimator, OLSE)。

二、 信度分析

Cavana *et al.*(2003)主張測量的信度代表測量概念工具的穩定性(stability)和一致性(consistency)，以增加衡量的合適性。信度所指的是，當研究者針對某一群相同的受測者，利用同一種特定的衡量工具，在重複進行多次研究後，所得到的結果都是相同的。

衡量的內部一致性(internal consistency)是表示結構的衡量項目具同質性，這些項目可以一起或是個別測量同樣的概念。一致性可由測量工具裡個別一組項目是否高度相關而得知。因此，擁有良好信度的衡量工具便具備有高度的正確性 (accuracy) 或精確性 (precision)。檢測一致性的方法有內部項目一致性信度(inter-item consistency reliability)和折半信度(split-half reliability)。

內部項目一致性信度是指解受訪者對量很裡所有項目答案一致性程度的測試。當項目皆可單獨測量相同概念時，彼此即有相關性。最常用的項目一致性信度 Cronbach α 係數(Cronbach,1946)用於多點量表項目(multipoint-scaled items)，庫李公式(Kuder and Richardson,1937)則用於二分項目(dichotomous items)。係數愈高，表示測量工具愈有用，若在 0.80 以上，即顯示量表有較高的信度。

折半信度反應一項工具拆成兩半的相關性。折半信度大多由量表項目的折半方式而定。只有在衡量涵蓋一個以上的隱藏回應構面並吻合部份情況時，折半信度才會比 Cronbach α 高(Campbell,1976)。所以一般皆認為 Cronbach α 是項目一致性信度的完美指標。

Cronbach α 係數即指同一群人在同一測驗上，只做一次求得測驗之實得分數與實際分數之間的相關程序，其公式如下：

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum Si^2}{Sx^2} \right)$$

n 為題數， Si^2 為每一題分數的變異數， Sx^2 為測驗總分的變異數。

故本研究採用一般較常用的 Cronbach α 係數指標，進行各次程序對企業程序之內容一致性檢定(如 Q1~Q5 對 Q6)，以檢驗問卷是否具有足夠的信度，以確定本研究之問卷是否具有良好的評估能力。

三、 IPA 分析

要推估品質的報酬率，前提是要找對改善的標的項目，所以瞭解哪裡才有改善品質的機會是相當重要的。藉由顧客調查的投入資料，導出顧客滿意度與保留

率之間的統計關係與迴歸係數，透過 IPA 分析找到導致不滿意或愉悅在程序層次與次程序的驅動因子為何，以便(a)有更多改善的空間；(b)對於提升顧客保留率能造成有力的影響。

然而，這樣的分析仍然不夠深入。找到需要改善的重要項目是一回事；決定怎麼做，又是一回事。IPA 圖表指出顧客對於某個程序極度不滿，而且和整體滿意度有關，但這並不代表任何為了解決這個問題而設計的方案都值得進行，畢竟有些問題的解決方式實在過於昂貴，因此公司最好能夠區隔它的市場，並且專心留住對公司提供的服務感到滿意的顧客。

一般來說，如果不滿意的顧客數量偏高，首要之務應該是排除那些導致不滿意的問題，對顧客來說，如果令人氣憤的問題持續存在，而公司卻想要以標新立異的服務來吸引顧客，不但沒有意義，恐怕還會令顧客覺得討厭，故此時只有當公司已經可以排除掉導致不滿意的問題，而使很多不滿意的顧客已經變成僅僅滿意時，公司才應該開始想辦法讓僅僅滿意的顧客覺得愉悅。

故本研究透過 IPA 分析有效地衡量各項服務屬性的績效及推估各項服務屬性的重要程序，以找出需優先改善的程序及其次程序，也就是將投資鎖定在與顧客最為攸關的事物上，達投資效益最大化。並擴展傳統的重要度與績效分析，將顧客不滿意與愉悅分開探討，各別找出其影響因素，即滿意驅動因子與愉悅驅動因子，以進行不同的改善計畫。

四、 ROQ 分析

ROQ 分析係利用前述之層級結構以及其連結方程式，來預測特定服務品質改善計畫的財務性結果，以確認此項計畫是否為獲利的投資。ROQ 分析的投入與產出如圖 3.4 所示。投入的部份包括顧客調查的投入與管理者估計的投入。經 IPA 分析與 ROQ 分析後，得到在已知時間內不同支出水準下的淨現值(NPV)與品質報酬率(ROQ)，以判斷投資改善方案是否值得投資。

ROQ 分析係對提出的品質改善計畫，評估增加顧客保留率所帶來的額外收益，是否足以支付實施該計畫所需之成本。

ROQ 模式直接推估從品質改善到顧客保留率改變的效果（利用前述之方程式）。首先，分析者必須了解，有幾種可行的方式可以確認這項計畫的可能性，例如管理者可以根據過去經驗、對顧客抱怨的內容進行分析…等資料，對此問題進行管理上的判斷。初始的投入可以調整放入最壞與最好的情況，以便對於推估的精密度獲得某種感覺。(a)如果在任何情況下，該計畫對於顧客保留率與獲利率

的影響恆為正面或負面，在這個階段就應該可以決定是否執行此一計畫；(b)如果資料顯示有獲利可能，但卻無法完全確定，則管理者最好進行試驗性的計畫，以進一步確認該計畫的影響力。

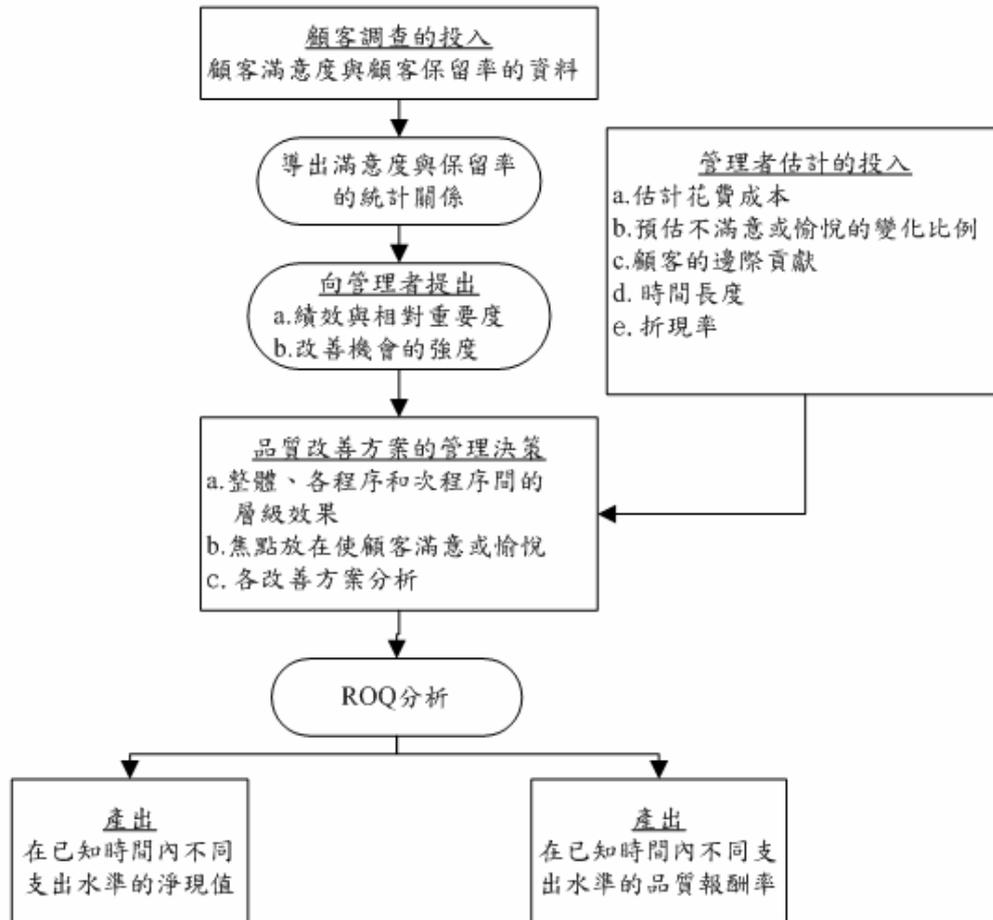


圖 3.4 ROQ 分析的投入與產出

一旦提出改善次程序的計畫，分析者應該利用模式來推估對應的效果。利用之前建立的層級關係，降低重要次程序的不滿意度，將會降低整個程序的不滿意度，並由於前者屬於後者之一部份，因此後者所減低之幅度應該小於前者。同樣地，對於程序的不滿意度一旦減低，也會使整體的不滿意度較微幅地縮小。最後，由於某些比例的顧客已經從不滿意變為滿意，整體的顧客保留率會增加，而公司也就能留住原本可能流失的顧客。這使公司的市場佔有率軌跡會隨著時間而逐漸上揚，以及利潤也跟著提高。這種因佔有率增加而提高的邊際利潤，以及因為生產力改善所節省的成本，可以和執行計畫所需的成本加以比較，以計算投資報酬率，即 ROQ，若大於管理者自訂的最低報酬率，則可執行此計畫，反之則否。而成本與收入都有將折現率考慮在內，所以都以現值表示，收入與成本的差額為淨現值，若大於 0，則此計畫有獲利，可執行，反之則否。

五、兩母體平均數檢定

本研究利用 SPSS10.0 軟體做兩母體平均數檢定。軟體中兩母體平均數檢定只分變異數(σ_x^2, σ_y^2)已知與未知兩種情況，如下所示(林傑斌和劉明德, 民 90):

1. 獨立樣本 σ_x 和 σ_y 已知 (假設檢定 $\mu_1 = \mu_2$) 情況

Z 檢驗可以用來比較兩個母體的平均值是否相等，假設兩個獨立樣本的標準差相等，且已知值 σ_0 ，現在要檢驗兩個平均值是否相等，即檢驗假設 $\mu_1 = \mu_2$ 。從兩個母體分別抽取 n_1 、 n_2 大小的樣本。

$$\text{統計量 } Z = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sigma_0 \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

，透過 Z 分配進行檢定，顯著水準為 α ，查表得到的 Z 值記為 Z_α ，若 $|Z| > Z_\alpha$ ，則否定假設 $\mu_1 = \mu_2$ 。否則，不能否定假設 $\mu_1 = \mu_2$ ，即接受假設 $\mu_1 = \mu_2$ 。

2. 獨立樣本 σ_x 和 σ_y 未知 (假設檢定 $\mu_1 = \mu_2$) 情況

如果標準差 σ 未知，可用統計量 $\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$ 來估計 σ ，得統計量：

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

從母體中分別抽取大小為 n_1 、 n_2 的樣本，算其平均值 \bar{X} 、 \bar{Y} ， S_1 、 S_2 分別表示兩個樣本的標準差。如果 n_1 、 n_2 都比較大，可以用下式近似計算 t：

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

再透過自由度 $V = n_1 + n_2 - 2$ 的 t 分配，進行檢定，顯著水準為 α ，查表可

得 t 值記為 t_α ，若 $|t| > t_\alpha$ ，則否定假設 $\mu_1 = \mu_2$ ，否則不能否定假設 $\mu_1 = \mu_2$ ，即接受 $\mu_1 = \mu_2$ 。

本研究是獨立樣本 σ_x 和 σ_y 未知（假設檢定 $\mu_1 = \mu_2$ ）的情況，且為大樣本，所以選擇第二個方法近似計算 t。

