

以旅客觀點持續性評估高速鐵路營運績效長期趨勢及其關聯影響因素：跨國性的比較與探討

周瑞生^{1*} 蔡佩妏²

關鍵詞：高速鐵路、旅客滿意度、永續經營、跨國比較、結構方程模式。

摘要

隨著國家經濟發展迅速與社會結構變遷，中長程城際旅運需求增長，高速鐵路的興建成為許多國家的重要交通建設。台灣高速鐵路 (Taiwan High Speed Rail, THSR) 於 2007 年營運迄今，致力於各項服務的改善，然平均載客率僅些許過半；而韓國高鐵 (Korea Train eXpress, KTX) 早於 2004 年即起始營運，由初期的調查發現，旅客對韓國高鐵之滿意度仍有提升空間。本文企圖透過定期追蹤的跨國比較，探討台灣高鐵與韓國高鐵達到永續經營服務的要點。研究藉由多年的問卷訪談，抽樣蒐集兩國旅客的旅運行為與對高鐵觀感，並以結構方程模式 (Structural Equation Modeling) 確立評估架構。接續利用多群組分析 (Multiple-Group Analysis) 檢測兩國模型的恆等性，探討相關重要因子及構念相互影響度。過程中，更進一步應用結構方程模式之分析結果計算旅客滿意度指數 (Passenger Satisfaction Index)，藉以瞭解各類別旅客對高鐵的滿意程度。最後，依指標因子重要性—旅客認同二維分佈圖深入探討資源配置的妥適性。分析成果發現提升營運績效之根本作為確定在於強化服務品質，而台灣高鐵之旅客較重視硬體設備之服務，韓國高鐵旅客則注重與營運單位的互動。值得讚譽的是，台灣高鐵旅客之旅客滿意度於 2007 年至 2013 年逐年增加，然韓國高鐵之旅客滿意度則趨於持平。此外，於資源的配置上，臺灣與韓國皆應加強客服申訴與班次資訊提供之相關服務，並維持車班準時之良好形象。本研究透過循序漸進式的系統化分析成果，可使營運當局體認不同社經屬性旅客的滿意程度，並重新審視與調整相關人力與資源配置，有效規劃營運策略，進而檢核營運績效與提升企業獲利能力。

ASSESSING INFLUENTIAL FACTORS FOR SUSTAINABLE HIGH-SPEED RAIL OPERATIONS FROM THE PERSPECTIVE OF PASSENGERS: TRANSNATIONAL COMPARISON

Jui-Sheng Chou Pei-Yu Tsai

Department of Civil and Construction Engineering
National Taiwan University of Science and Technology
Taipei City, Taiwan 10607, R.O.C.

Key Words: high speed rail, passenger satisfaction, sustainable operations, international comparison, structural equation modeling.

ABSTRACT

In recent years, high speed rail systems have become an important component of transport infrastructure in many countries. Taiwan has responded to the strong demand for long-distance intercity travel raised by rapid economic development and changes to social structures by launching Taiwan High Speed Rail (THSR), which began operations in 2007, is currently operating at half capacity and is still working to improve service quality. Korea Train

^{1*} 通訊作者，國立臺灣科技大學營建工程系教授

² 國立臺灣科技大學營建工程系碩士

eXpress (KTX) began operations in 2004 and initial feedback on traveler satisfaction indicated considerable room for improvement. This article attempts to compare these two high speed rail systems to determine factors which impact sustainable operations of such a system. The study is based on data taken from questionnaires and interviews administered over several years, with data samples reflecting passenger travel behavior and perceptions of service quality. Structural equation modeling (SEM) is then applied to establish the hypothetical model. Multiple-group analysis is subsequently used to determine the model invariance, and then explore the key factors and the influence between constructs. SEM analysis results are further used to calculate a passenger satisfaction index (PSI) to better understand the degree of service satisfaction of different passenger groups. Finally, we apply importance-passenger perception analysis to investigate the appropriateness of resource allocation. Analysis results indicate that improving operational effectiveness requires enhancing service quality, and that THSR passengers place a particular emphasis on service hardware, while KTX passengers are more concerned with interaction with operating units. It's worth noting that THSR passenger satisfaction increased steadily from 2007 to 2013 to levels comparable to those expressed by KTX passengers. In addition, in terms of resource allocation, both Taiwan and Korea should improve the handling of passenger complaints, provide improved scheduling information, and strive to improve arrival and departure punctuality. This study provides a systematic, longitudinal examination of the level of satisfaction of passengers from different socio-economic groups, and provides useful insight into potential adjustments to human and resource allocation. The results can facilitate the formulation of effective planning and operational strategies to further high speed rail's goals of sustainable operations.

一、研究緣起與目的

隨著國家經濟日益蓬勃發展，商業往來活動頻繁，民眾愈發重視休閒生活，使國內中長程運輸需求增加，對運輸業者所提供的服務品質與旅運效率愈益要求。臺灣南北往來多仰賴公路旅運，雖然自用客車及火車已為民眾普遍交通運具，然每逢國定假日仍形成公路車潮擁塞及火車容客量供不應求之情形。鑑此，臺灣高鐵於 2007 年正式營運通車，以紓緩中長途旅運之壅塞情形。而韓國高鐵於 2004 年正式營運通車後，確實有效改善原先鐵路京釜線之壅塞問題，經過持續性開發與建設新線道，更帶動附近區域觀光產業與經濟。

台灣高鐵正式營運迄今營運狀況愈趨穩定，近年增加之發車數相較以往減少許多，載客率僅達 54.59%，日常的行車旅運服務，偶發未盡人意之處，因此整體的營運狀況仍有改善空間。韓國高鐵自 2004 年營運迄今，韓國高鐵公司除了不斷改善發車準點率外，更致力於提供完善的硬體服務設備，目前營運收益良好，然在 2013 年 8 月卻發生列車相撞事件，重挫營運形象，行駛安全堪憂。

運輸產業不同於一般服務業，服務品質的優劣評估，深受旅客的個人特質與旅程特性所影響。唯有深入瞭解旅客的搭乘行為與需求，經營者才能不斷地修正合適該市場的營運模式，吸引新客源的同時亦能留住原本客源 (Lai and Chen [1])，進而提升旅客忠誠度與企業形象，終而增進營運績效。本研究利用結構方程式分析探討改善服務品質與提升績效之關鍵要素，透過跨年度與跨國性問卷調查分析結果，檢視服務因子在旅客心中的感受水平與對高鐵服務

觀感潛變，並相互比較服務之良窳及需考量改善之處，彼此仿效學習優質之服務策略，提供營運單位長期品質績效管理之建議。

二、文獻回顧

2.1 臺灣與韓國高速鐵路現況

為紓緩西半部日益增加之城際運輸，行政院於 2002 年正式興建高鐵，於 2007 年 1 月正式營運，其路線總長為 345 公里，目前共有 8 處車站營運 (台北、板橋、桃園、新竹、台中、嘉義、台南、左營)。其於 2013 年 1 月始興建雲林站與苗栗站，於 2015 年底完工並通車，且苗栗站將與台鐵新豐富站以通廊相接 (王 [2] 及黃 [3])。雖然高鐵之服務品質整體近趨完善，部分地區仍存在著夜間安全性、轉乘接駁不易及優惠票必須臨櫃購買，而近期票價調漲卻同時發生跳電等問題而嚴重誤點 (黃與俞等人 [4])，重創企業形象，亦顯示與其他運具無縫轉乘與危機處理的重要性。

而為解決京釜高速公路和鐵路京釜線日益壅塞的交通問題，韓國政府於 1992 年成立韓國高鐵建設協會負責興建，並由韓國鐵道 (Korean Railroad Corporation, 縮寫 Korail) 公司營運，於 2004 年正式通車。韓國高鐵由四條主要鐵道路線組成，分別為京釜高速線、湖南高速線 (幸信-木浦線、長洲-光州線)、全羅線，共 144 處車站營運。儘管韓國高鐵之硬體設備服務近乎完善，但近年發生司機未注意號誌燈指示而擅自離站，導致三列車相撞的意外事故 (朴與崔 [5])，及 2011 年 7 月車輛於行駛中突然冒煙而緊急停駛，

使旅客極度恐慌等 (仲 [6])。可見鐵路行駛中最重要的「安全性」仍尚待加強，若意外事件頻繁，將嚴重影響企業形象，並降低旅客忠誠度。

2.2 運輸服務業之跨國文獻

透過跨國性的比較，能了解國家文化呈現的社經人文特性如何影響該行業領域的營運方式，並利用基準對照的方式可觀察企業運行的優劣之處，進而改善或發掘更適合國家文化的經營策略，創造成功的經營模式。許多服務產業已透過跨國性分析，試圖探討他山之石的營運策略，以提升績效。Aksoy 等學者 [7] 即針對行動通訊市場進行八國研究，除驗證顧客的滿意度與忠誠度對營運績效之影響外，更證實不同國家的文化背景將影響顧客對服務單位的期望而影響顧客的滿意程度。Muller 等 [8] 則針對美國與愛爾蘭，比較因文化差異而形成差距巨大的飲食習慣，企圖瞭解未能達到顧客期待的失敗服務，進而找出因地制宜的復甦經營模式。許多國際飯店的跨國性探討更有其必要性，Yuksel 等學者 [9] 即對國際飯店討論不同國家的顧客對飯店表達抱怨方式的差異，進而如何影響營運績效，研究認為服務單位應提高抱怨管道的簡易性。

公共交通運輸亦屬服務性質之產業，Jou 等 [10] 對中國、達美、芬蘭三個國際航班的旅客，調查其選擇航空公司時所注重的服務因子與影響程度，發現安全性、便利性與一般服務品質為主要影響因子；Yeh 和 Kuo [11] 則係透過專家訪談的方式對 14 個亞太地區的主要國際機場進行服務品質調查，利用多屬性模糊決策與服務效率指數，比較各機場的服務水準，進而對照各機場不足的服務面與整體服務排名；Kuo 和 Jou [12] 更以結構方程模式 (structural equation modeling) 深度討論臺灣—上海直飛航班所提供之良好與有缺失的服務，及其影響旅客滿意度與價值觀之程度，而最終如何影響旅客行為；研究分析發現，減少服務缺失比增加優良服務更能影響旅客行為。

臺灣與韓國地理環境與社會人文結構相近，跨國比較可瞭解兩國旅客對高鐵服務重視處之差異，並可相互比較服務感受之異同處。因此，高速鐵路的跨國性研究，可探討與相互參照營運現況，借鏡改善或調整營運方針，更可依鄰近國家旅客服務品質關注焦點，初步研擬精進策略，提升國際聲譽及旅遊便利性。

2.3 基於文獻評論的構念因果路徑假設

(1) 服務品質、旅客滿意度與旅客忠誠度

服務品質是顧客對於所接受之服務，進行整體衡量與評估的態度 (Burke *et al.* [13])，而測量服務品質的關鍵之一，即是顧客滿意度 (Eboli and Mazzulla [14])，Lai [1] 也指出欲提高乘客滿意度，服務品質與旅客觀感的改善與提升係為前提。依據上述，服務品質對顧客滿意度之影響應為正向，因此假設路徑 H_1 為：

H_1 ：服務品質對旅客滿意度具正向顯著影響。

若乘客與營運公司有良好的互動，將會增加旅客的滿意度，Karatepe [15] 曾證實滿意抱怨程序的顧客對於服務單位之忠誠度將增加。滿意服務業者的顧客將呈現對企業

正向的行為反應，如再次光顧、主動推薦與宣傳，即對營運者形成高程度的忠誠 (Lai and Chen [1]; Aksoy *et al.* [7])。鑑此，提出路徑 H_2 。

H_2 ：旅客滿意度對旅客忠誠度具正向顯著影響。

(2) 企業形象、旅客感知與營運績效

企業形象為顧客對營運機構之品牌形象，由內部業者與外部顧客所建構；業者提供商品或服務予顧客，接受過服務之顧客會藉由口耳相傳相互分享經驗，並影響彼此對企業的價值觀與滿意度 (Yuksel *et al.* [9])，重新建立公司的企業形象。高水準的服務與產品將在顧客心中留下良好並深刻的印象，並使顧客滿意服務單位，Hsu 等 [16]、Chou 和 Kim [17]、Chou 等 [18]、Chou 和 Yeh [19] 亦證實了企業形象對顧客滿意度具正向影響，據此提出下列假設路徑 H_3 - H_4 。

H_3 ：服務品質對企業形象具正向顯著影響。

H_4 ：企業形象對旅客滿意度具正向顯著影響。

企業形象可促進顧客對企業商品與服務的認識，引導顧客的消費決策，進而影響公司之營運績效。當企業具有良好的形象時，顧客將對該產品與服務具信任感，若企業能持續提供兼具高品質與創意之服務或產品，除能創造企業獨特性，亦可長期保有顧客滿意度與忠誠度，進而提高收益，使企業更具競爭力 (Yee *et al.* [20])。依據上述，旅客感知 (滿意度與忠誠度)、企業形象與營運績效具因果關係，因此提出下列假設路徑 H_5 - H_6 。

H_5 ：企業形象對營運績效具正向顯著影響。

H_6 ：旅客忠誠度對營運績效具正向顯著影響。

綜整以上假設論述，各構念的因果模型如圖 1 所示，而相關量測題項之參考文獻則列於表 1。

三、研究方法

本研究依據設計問卷，實地蒐集搭乘高鐵旅客訪談資料，首先利用前述建立之結構方程模式，以多群組分析確認臺灣與韓國的最適模型，並取得各指標對構念之權重與構念間的路徑係數，進一步結合先前研究成果 (Chou and Kim [17]; Chou *et al.* [18]; Chou and Yeh [19])，觀察比較兩國旅客滿意程度與營運績效的時序變化趨勢。

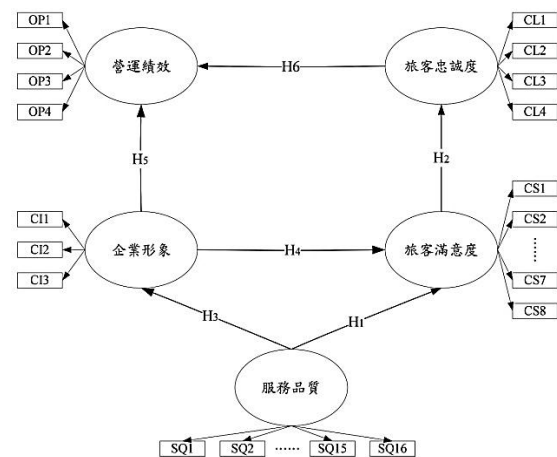


圖 1 初始構念—量測指標假設模型

表 1 構念量測題項

構念	次類別	衡量指標	相關文獻		
服務品質	服務舒適度	(SQ1) 車廂內空調舒適 (SQ2) 車廂內噪音分貝適當 (SQ3) 高鐵服務人員總以愉快的心情提供您服務 (SQ4) 高鐵服務人員能提供額外的服務給您	(Eboli and Mazzulla [14])		
	整體環境	(SQ5) 列車內座椅寬敞舒適乾淨 (SQ6) 候車站內動線安排標示易懂 (SQ7) 候車站內乾淨整潔程度	(Givoni and Rietveld [21], Eboli and Mazzulla [14])		
	搭乘便利	(SQ8) 乘車地點的方便性 (SQ9) 轉搭接駁的便利性 (SQ10) 搭乘班次資訊取得的便利性	(Givoni and Rietveld [21], Brons et al. [22], Cheng [23], Eboli and Mazzulla [14], Chou and Yeh [19])		
	反應能力	(SQ11) 主動告知旅客正確的訊息 (SQ12) 迅速有效回應旅客之問題 (SQ13) 提供申訴管道多元化	(Eboli and Mazzulla [14])		
	購票服務	(SQ14) 售票機便利性 (SQ15) 訂位管道多元化 (SQ16) 服務人員態度	(Cheng [23], Eboli and Mazzulla [14])		
	旅客滿意度	(CS1) 搭乘高鐵為您的交通工具是對的決定 (CS2) 搭乘高鐵讓您覺得安心無危險感 (CS3) 高鐵公司提供您心中期許要求之服務 (CS4) 高鐵價格在合理範圍 (CS5) 您認為高鐵公司妥善處理旅客抱怨 (CS6) 您認為高鐵公司有好的抱怨處理程序 (CS7) 當您向高鐵公司抱怨時，對方能虛心聆聽接受 (CS8) 當您向高鐵公司抱怨時，對方有回覆改善方式	(Karatepe [15], Yuksel et al. [9], Jou et al. [10], Eboli and Mazzulla [14])		
旅客忠誠度		(CL1) 您會跟高鐵公司訴說您的建言 (CL2) 當您下次還需要服務時，您會選擇搭乘高鐵 (CL3) 若有機會，您會主動推薦高鐵給您的親朋好友 (CL4) 即使高鐵公司因價格上漲而增加，您仍會願意繼續搭乘高鐵	(Yee et al. [27], Lai and Chen [1], Aksoy et al. [7])		
		企業形象	(CI1) 高鐵公司發車到達時間的準時程度 (CI2) 高鐵公司提供符合時間需求搭乘班次 (CI3) 在您心中高鐵公司的形象商譽	(Chou and Kim [17], Yee et al. [27])	
			營運績效	(OP1) 高鐵公司的營業成長率已有顯著的增加 (OP2) 高鐵公司的獲利率已有顯著的增加	(Chou and Yeh [19])
				創新與開發	(OP3) 高鐵公司持續性開發新市場 (OP4) 高鐵公司重視售後旅客之潛在需求

3.1 結構方程模式

結構方程模式 (structural equation modeling, SEM)，最初係由 Jöreskog [24] 提出，其結合路徑分析 (path analysis)、驗證性因素分析 (confirmatory factor analysis, CFA) 及結構迴歸模式 (structural regression models) 之特性，經常被使用於檢定潛在性質變項內實證觀測數據的因果關係，如社會科學 (Chou and Yeh [19])、行為科學 (Yuksel et al. [9]) 或心理學 (Meuleman et al. [25]) 等領域。

結構方程模式彌補了因素分析之變數間必須相互獨立的缺點及潛在變項只能預測單一觀察變項的限制，並改善路徑分析無法估計誤差的缺失，提高了分析的準確性。結構方程模式的核心概念為共變數分析，其檢定目的為使母體共變數與樣本共變數之差距最小化 (Byrne [26])，共變數分析方法的基本假設是由衡量變項之共變數矩陣來設定參數，如下式：

$$\Sigma = \Sigma(\theta) \quad (1)$$

其中， Σ 為觀察變項之母體共變數矩陣， θ 為模式參數估計之向量， $\Sigma(\theta)$ 為 θ 的共變數矩陣。

結構方程模式主要係由測量模式 (measurement model) 與結構模式 (structural model) 組成。測量模式呈現指標 (indicators) 變數與構念 (construct) 間的線性關係，檢定構念可被指標定義的程度；而結構模式則為建立構念間的線性迴歸關係，可同時完成評估系統的測量問題與因果關係式，並解決處理測量誤差的問題。

測量模式方程式之矩陣形式如下：

$$X = \Lambda X \xi + \delta \quad (2)$$

$$X = \Lambda X \eta + \epsilon \quad (3)$$

其中， X 為外因觀察變項， Y 為內因觀察變項， ξ 為外因潛在變項， η 為內因潛在變項， Λ 為觀察變項與潛在變項之回歸係數矩陣， δ 與 ϵ 則為測量誤差。結構模式方程式之矩陣形式如下：

$$\eta = B \eta + \Gamma \xi + \zeta \quad (4)$$

其中， η 為內因潛在變項， B 為內因潛在變項間之回歸係數矩陣， Γ 為外因潛在變項與內因潛在變項間之回歸係數矩陣， ξ 為外因潛在變項， ζ 為潛在誤差項。

目前結構方程模式最常使用之估計方法為最大似似估計法 (maximum likelihood estimation, MLE)，係指在樣本符合常態分配下進行矩陣重製之估計方式，以疊代 (iterative) 程序取得最終參數解 (Chou and Yeh [19])，最大似似估計法函數如(式 5)所示：

$$F_{ML} = \log |\Sigma(\theta)| - \log |S| + \text{tr}(S \Sigma^{-1}(\theta)) - (m+n) \quad (5)$$

其中， $\Sigma(\theta)$ 為估計模式共變數矩陣， S 為樣本共變數矩陣，當估計模式矩陣與樣本矩陣完全契合時， $\Sigma(\theta)$ 矩陣與 S 矩陣之值相等，即 $\Sigma(\theta) = S$ ，而 $\text{tr}(S \Sigma^{-1}(\theta))$ 亦會等於 $(m+n)$ ，使得 F_{ML} 為 0，表示模型完全適配。

(1) 信度分析

信度 (reliability) 係指測量結果的一致性 (consistency) 或穩定性 (stability)，一個具有信度的測驗應具有內部一致性與再現性，即測驗試題間需前後連貫且重複測試之結果一致 (Kline [29])。信度的檢測目的為估計量測的誤差程度，當誤差越小，測量結果愈具信度。信度的測量類型中，內部一致性信度的 α 信度常被使用於多重計分的測驗中，一般以 0.5 以上判斷為具可信度，0.7 以上是為理想 (Hair *et al.* [30])。其公式如下：

$$\text{Cronbach's } \alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right) \quad (6)$$

其中， S_i^2 為各指標之變異數， S^2 為指標之總變異數， k 為構念內所含之指標數。

另一信度檢測為組合信度 (composite reliability, CR)，其同時考慮每一指標的標準化因素負荷量與測量誤差。組合信度亦屬內部一致性指標之一，用於評鑑構念內指標一致性的程度，一構念之組合信度以 0.6 以上為宜 (Fornell and Larcker [31])。其公式如下：

$$\text{CR} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n \lambda_i \right)^2}{\left(\sum_{i=1}^n \lambda_i \right)^2 + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i} \quad (7)$$

其中， λ_i 為標準化因素負荷量， ε 為測量誤差。

(2) 效度分析

效度 (validity) 意指量測項目是否能真正接近欲測量之事物屬性 (Chou and Yeh [19])，對於社會科學與行為學而言，建構效度是為極重要的效度指標 (黃 [32])，亦係一種多重指標測量工具，其用於衡量該測量工具對理論概念的有效量測程度。

具體而言，建構效度係指一構念之多重指標彼此間的聚合或關連程度，SEM 中常被用於檢視收斂效度者，為因素負荷量 (factor loading) 與平均萃取變異量 (average variance extracted, AVE)；當所屬同一構念指標的因素負荷量皆偏高，則表示具有收斂效度；而平均萃取變異量是衡量所屬同一構念中的指標，對其構念的平均變異解釋力。Fornell 與 Larcker [31] 建議 AVE 最低標準為 0.5，該構念方具足夠的收斂效度，計算式如下：

$$\text{AVE} = \frac{\sum_i \lambda_i^2}{\sum_i \lambda_i^2 + \sum_i \varepsilon_i} \quad (8)$$

其中， λ_i 為標準化因素負荷量， n 為指標項目數。

(3) 多群組分析

結構方程模式中，多群組分析 (multiple-group analysis) 之目的為檢定同一假設模型是否能適配於不同的樣本群。由於觀察之國家與時間點不同，若模式測量之等值性不存在，則指標對於構念的解釋結果可能造成系統性誤差 (Meuleman *et al.* [25])，因此一模型應用於不同樣本群時，

可進行多群體不變性分析以提高估計之可靠度。

不變性的檢測可分為三個層次，結構型態不變性 (configural invariance) 之檢測目的為確立各群組之構念數目相同，即具有相同的結構模式；因素負荷量不變性 (metric invariance) 則是檢測研究問卷是否具有調查的一般性；而指標截距不變性 (scalar invariance) 則是檢測潛在變數之平均數是否具跨群組的變異性。當評估結果滿足以下虛無假設 (式 9 及式 10)，即具因素負荷量不變性與指標截距不變性：

$$\Sigma = \Sigma(\theta) \quad H_0: \Lambda^1 = \Lambda^2 = \dots = \Lambda^g \quad (9)$$

$$H_0: \tau^1 = \tau^2 = \dots = \tau^g \quad (10)$$

其中， Λ 為因素負荷量矩陣， τ 為指標截距矩陣， g 為群組數。

3.2 旅客滿意度指數

旅客滿意度指數 (passenger satisfaction index, PSI) 係 Chou 等 [18] 學者為呈現一特定期間內，旅客對於高速鐵路服務的滿意程度，其根據美國顧客滿意度指數 (ACSI) 發展而得。美國顧客滿意度指數計算式如下 (Anderson and Fornell [33])：

$$\text{ACSI} = \frac{E[\xi] - \text{Min}[\xi]}{\text{Max}[\xi] - \text{Min}[\xi]} \times 100 \quad (11)$$

其中， ξ 為整體顧客滿意度之潛在變數， $E[.]$ 為整體顧客滿意度之期望值， $\text{Max}[.]$ 為整體顧客滿意度之最大值， $\text{Min}[.]$ 為整體顧客滿意度之最小值。而最大值與最小值可由以下公式 (式 12、13) 求得。

$$\text{Max}[\xi] = \sum_{i=1}^n W_i \text{Max}[Y_i] \quad (12)$$

$$\text{Min}[\xi] = \sum_{i=1}^n W_i \text{Min}[Y_i] \quad (13)$$

其中， Y_i 為潛在旅客滿意度之觀察變數， W_i 為加權權重。

故，Chou 等 [18] 根據美國顧客滿意度指數 (ACSI) 發展之旅客滿意度指數 (PSI)，其公式如下：

$$\text{PSI} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \bar{Y}_i - \sum_{i=1}^n W_i}{(r-1) \times \sum_{i=1}^n W_i} \times 100 \quad (14)$$

其中， \bar{Y}_i 為旅客滿意度衡量指標之平均數， W_i 為標準權重， r 為問卷之尺度量數。

3.3 重要性－表現性分析

重要性－表現性分析 (importance-performance analysis) 能簡易而明顯地呈現營運的優勢與劣勢，區分出應受重視的服務因子，協助營運單位重新調整資源分配，因此常被應用於服務產業管理中，如產品服務策略、飯店管理與公共運輸服務等 (Chou *et al.* [18]; Geng and Chu [34]; Chen [35])。

為能清楚而簡易地呈現相關影響因子的重要性與表現性，並檢視資源配置是否適當，所有因子將區分成四個象限 (圖 2)；第一象限為重要度高且表現性高之區塊，表示資源的配置策略與關注可維持原分配；第二象限為極重要但

表現性卻不高，因此對於此區塊的因子應擬定改善策略，投入更多關注與資源；第三象限為重要性低且表現性亦低，因此所投入之資源應考慮以最低成本改善影響因子；第四象限為表現性高但重要度低之區塊，因此對於此區塊之服務因子需考量投入之資源配置是否過當。

一般而言，縱軸係定義為重要度，橫軸則定義為表現性，而本研究為能清楚貼切地呈現高鐵旅客對服務的感知度，並且辨識提升營運績效、企業形象與旅客忠誠度之關鍵因子，因此重新定義橫軸為旅客認同度（觀感），即重要性—旅客認同度／觀感分析。

四、樣本蒐集與模型發展

4.1 抽樣對象與方法

本問卷透過文獻回顧列訂相關問項與所屬構念，包含服務品質、旅客滿意度、旅客忠誠度、企業形象與營運績效構念。每個題項之評分量尺為 1 至 7 分，最高為 7 分，表示「非常滿意／同意」，1 則為「非常不滿意／同意」。

抽樣對象為台灣與韓國曾經搭乘高鐵之旅客，研究人員分別至高鐵營運之停靠車站進行問卷調查。樣本數係依比率之一般隨機抽樣方式決定，其計算公式如(式 15)：

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)N}{e^2(N-1) + Z^2 p(1-p)} \quad (15)$$

其中， n 為樣本個數， N 為母體個數， e 為可容忍之誤差， Z 表示在 95% 信心水準下的標準常態值， p 為預期母群體之盛行率。

本延續研究所蒐集之樣本係為 2013 年 7 月至 8 月，平日上午十點至下午七點，於台灣高鐵營運車站訪談而得，而韓國的 2013 年樣本則由韓國 Changwan Kim 教授協助蒐集；另，本資料集與 Chou 和 Kim [17] 於 2007 年所蒐集之樣本及 Chou 和 Yeh [19] 於 2010 年所蒐集之樣本進行後續之跨時序比較與變化探討，彙整兩國之三年度詳細問卷發放與回收數，如表 2 所示。

4.2 樣本敘述性分析

表 3 統計歸納臺灣與韓國 (2007 ~ 2013 年) 樣本的社經背景資料，由臺灣所蒐集之樣本顯示，青壯年人口 (19 歲 ~ 39 歲) 較具意願搭乘高鐵。依教育程度觀察，學歷為大學以上之民眾為主要搭乘客群，表示高學歷者對高鐵的

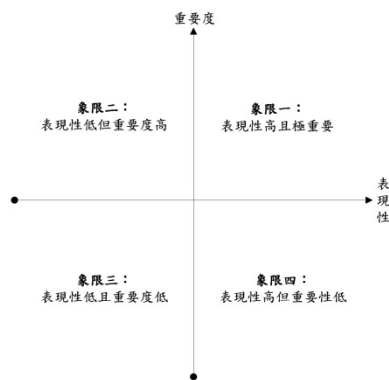


圖 2 重要性—表現性象限分析圖

表 2 兩國各年度問卷資訊

國家	臺灣			總計	韓國			總計
	2007	2010	2013		2007	2010	2013	
發放問卷數	460	310	250	1020	430	230	232	892
回收有效問卷數	418	292	204	914	414	200	201	815
問卷回收率	90.90%	94.20%	81.60%	89.61%	96.30%	87.00%	86.60%	98.31%
信心水準	95%			-	95%			-
容許誤差	±0.022	±0.027	±0.030	-	±0.023	±0.031	±0.031	-
P 值	0.5			-	0.5			-

2007 年資料取自 Chou and Kim [17] 與 Chou 等 [18]; 2010 年資料取自 Chou and Yeh [19]; 2013 年本研究資料蒐集起始時間，並於 2015 年完成分析。

表 3 樣本社經資料

國家	臺灣						韓國						
	2007		2010		2013		2007		2010		2013		
項目	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	
	性別	男	199	47.6	151	51.7	92	45.1	142	34.3	107	53.5	100
女		219	52.4	141	48.3	112	54.9	272	65.7	93	46.5	101	50.2
年齡	18 以下	0	0	12	4.1	14	6.9	0	0	7	3.5	24	11.9
	19 ~ 25	72	17.2	67	22.9	76	37.3	85	20.5	53	26.5	103	51.2
	26 ~ 32	144	34.4	46	15.8	47	23	241	58.2	72	36	41	20.4
	33 ~ 39	110	26.3	65	22.3	30	14.7	32	8.5	29	14.5	9	4.5
	40 ~ 46	55	13.2	39	13.4	15	7.4	20	4.8	20	10	9	4.5
	47 ~ 53	28	6.7	28	9.6	11	5.4	22	5.3	9	4.5	5	2.5
	54 ~ 60	9	2.2	23	7.9	5	2.5	11	2.7	6	3	6	3
61 以上			12	4.1	6	2.9			4	2	4	2	
教育程度	小學 (以下)	0	0	2	0.7	1	0.5	0	0	1	0.5	4	2
	國中	6	1.4	30	10.3	5	2.5	5	1.2	1	0.5	12	6
	高中	36	8.6	56	19.2	26	12.7	34	8.2	16	8	98	48.8
	大學	264	63.2	138	47.3	126	61.8	337	81.4	142	71	73	36.3
	研究所 (以上)	112	26.8	66	22.6	46	22.5	38	9.2	40	20	14	7
職業	學生	104	24.9	45	15.4	78	38.2	199	48.1	45	22.5	138	68.7
	商、服務業	156	37.3	75	25.7	48	23.5	54	13	51	25.5	21	10.4
	工、製造業	60	14.4	49	16.8	15	7.4	12	2.9	19	9.5	2	1
	軍公教	52	12.4	38	13	24	11.8	50	12.1	11	5.5	4	2
	家管	9	2.2	23	7.9	9	4.4	12	2.9	10	5	8	4
	農林漁牧礦	-	-	16	5.5	1	0.5	N/A	N/A	4	2	0	0
	自由業	23	5.5	17	5.8	12	5.9	16	3.9	11	5.5	9	4.5
	已退休	4	1	14	4.8	2	1	15	3.6	6	3	0	0
	其他	10	2.4	15	5.1	15	7.4	56	13.5	43	21.5	19	9.5
	個人平均每月所得 (美金)	0 ~ 500	104	24.8	82	28.1	83	40.7	131	31.6	44	22	118
501 ~ 1,000	96	23	45	15.4	26	12.7	74	17.9	4	2	26	12.9	
1,001 ~ 2,000	110	26.4	89	30.5	57	27.9	75	18.1	50	25	22	10.9	
2,001 ~ 3,000	49	11.7	51	17.5	26	12.7	50	12.1	48	24	15	7.5	
3,001 以上	59	14.1	25	8.6	12	5.9	84	20.2	54	27	20	10	

接受度較高。職業方面，搭乘之群組以學生、商業及服務業居多，顯示高鐵對於通勤族及具商務旅次需求等民眾，提供了縮短旅程時間的便利性。值得注意的是，於 2013 年搭乘者已不僅限於高收入群，可推論台灣高鐵 (THSR) 近年所推出之相關乘車優惠活動已有效提高民眾搭乘之意願，特別是學生族群與家庭等。對照職業與收入顯示，旅客於個人月所得之填答可能較為保留。整體而言，臺灣在跨年度的比較上，顧客群的分佈並無巨大變化，因此台灣高鐵仍需試圖瞭解服務缺口，設法提升與平衡各層級之旅客搭乘比率。

韓國高鐵 (KTX) 的蒐集樣本亦顯示青壯年旅客 (19 歲 ~ 39 歲) 的搭乘意願較高。在 2007 與 2010 年之樣本中，大學以上學歷者為主要客群，然於 2013 年的抽樣統計發現，學歷為高中者比率增加 40.8%，顯示搭乘之旅客群非侷限於高學歷者。隨機採集的樣本以學生、商業或服務業居多，顯示韓國高鐵已成為學生往返處所的主要交通工具之一。而高流動性旅客為爭取時間，搭乘意願也較高。於個人平均月收入的樣本調查中顯示，所得的高低對於民眾選擇搭程高鐵似無直接性影響。

4.3 跨國模型建構

(1) 模型架構確立

為使模型具有跨國與跨時序恆等性並增加跨群組分析的可靠度，我們利用結構方程模式 (structural equation modeling, SEM) 中的多群組分析 (multiple-group analysis) 發展最適配於兩國家之模型，並以此模型進行後續的相關比較與討論。由於本研究之訴求為確立問卷與假設模型之架構適用於本研究，因此透過檢測與反複修正，發展具測量問項之因素恆等性 (confirmatory factor analysis invariance) 與結構恆等性 (structural invariance) 之模型。

於效度的檢測，因素負荷量代表測量變項能夠解釋所屬構念之程度，而 Hair [30] 認為因素負荷量在 0.5 以上方具充足的解釋意義 (Hair *et al.* [30])，故可將因數負荷量低於 0.5 之問項逐一刪除；殘差代表測量變項之誤差大小，當標準殘差大於 +3 時，表該變項之估計變異量或共變量不足，而小於 -3 則有過度解釋之現象 (吳 [36])，因此接續逐一刪除殘差絕對值小於 3 之問項。最後，得修正之驗證性分析如表 4。修正後各構念之 α 信度皆達 0.7 以上且組成信度介於 0.790 ~ 0.879 間，此顯示量測指標於所屬構念已具內部一致性；而平均萃取變異量經修正後，多數構念已達 0.5 以上，因此尚具足夠之平均變異數解釋力。

(2) 多群組驗證分析

評估測量恆等性的方式眾多，而多群組驗證分析 (multi-group confirmatory analysis, MGCFA) 係為有效且優異的方式之一 (Hansen *et al.* [37])。為辨識合適的代表變數，所有被固定估計於兩國模型之指標因素負荷量被一一釋放，並與自由估計模式相較，根據檢測結果 (表 5)，指標「空調舒適度 (SQ1)」、「搭乘安心感 (CS2)」、「再次選擇搭乘 (CL2)」、「形象商譽 (CI3)」與「持續開發新市場 (營運車站) (OP3)」被釋放後所增加之卡方值最少，因此其因素負荷量被設定為 1，是為選定之代表變數，與被自由估計的非代表變數，同時於臺灣與韓國模型進行分析。

於恆等性的適配度檢測中，卡方自由度比、「比較適配指標」(comparative fit index, CFI)、「漸進殘差均方和

表 4 修正後驗證性因素分析

構念	衡量指標	λ	AVE	CR	α
服務品質	(SQ1) 車廂內空調舒適	0.71	0.448	0.879	0.880
	(SQ5) 列車內座椅寬敞舒適乾淨	0.72			
	(SQ6) 候車站內動線安排標示易懂	0.69			
	(SQ7) 候車站內乾淨整潔程度	0.74			
	(SQ10) 搭乘班次資訊取得的便利性	0.61			
	(SQ12) 迅速有效回應旅客之問題	0.66			
	(SQ13) 提供申訴管道多元化	0.62			
	(SQ14) 售票機便利性	0.57			
旅客滿意度	(CS2) 搭乘高鐵讓您覺得安心無危險感	0.79	0.652	0.790	0.789
	(CS3) 高鐵公司提供您心中期許要求之服務	0.82			
旅客忠誠度	(CL2) 當您下次還需要服務時，您會選擇搭乘高鐵	0.74	0.719	0.834	0.822
	(CL3) 若有機會，您會主動推薦高鐵給您的親朋好友	0.94			
企業形象	(CI1) 高鐵公司發車到達時間的準時程度	0.70	0.568	0.797	0.811
	(CI2) 高鐵公司提供符合時間需求搭乘班次	0.76			
	(CI3) 在您心中高鐵公司的形象商譽	0.80			
營運績效	(OP1) 高鐵公司的營業成長率已有顯著的增加	0.85	0.615	0.823	0.809
	(OP2) 高鐵公司的獲利率已有顯著的增加	0.89			
	(OP3) 高鐵公司持續性開發新市場	0.57			

表 5 恆等性檢測

模型	χ^2	$\Delta\chi^2$	模型	χ^2	$\Delta\chi^2$		
M0	自由估計	1104	-	M11	CS3 free	1174	70
M1	SQ1 free	1168	64	M12	CL2 free	1170	66
M2	SQ5 free	1170	66	M13	CL3 free	1171	67
M3	SQ6 free	1174	70	M14	CI1 free	1173	69
M4	SQ7 free	1177	73	M15	CI2 free	1174	70
M5	SQ10 free	1173	69	M16	CI3 free	1172	68
M6	SQ12 free	1173	69	M17	OP1 free	1176	72
M7	SQ13 free	1176	72	M18	OP2 free	1177	73
M8	SQ14 free	1172	68	M19	OP3 free	1172	68
M9	SQ16 free	1177	73	M fix	量測指標殘差相等	1271	167
M10	CS2 free	1173	69				

方根」(root mean square error of approximation, RMSEA) 與表 6 所列之指標為較常被檢測者 (Costa-Font and Gil [38]; Chathoth *et al.* [39]; Hansen *et al.* [37])。模型於恆等性之設定前後，適配度如表 6，顯示恆等性模型與樣本適配度佳。

五、實證分析與管理意涵

本研究為能呈現台灣與韓國具代表性之影響指標並加以相映比較，因此分別從時序之變化與兩國的差異面進行剖析，量化乘客對高鐵服務隨時間的認知變化與辨識，因文化環境而引致的可能服務差異對高鐵長期營運績效之影響程度。

表 6 適配度檢測

適配指標	原始檢測值	恆等性檢測值	建議標準
χ^2/df	3.541	1.923	1 ~ 5
AGFI	0.92	-	> 0.9
CFI	0.958	0.932	> 0.9
PNFI	0.788	-	> 0.5
RMSEA	0.053	0.032	< 0.08
NNFI	-	0.92	> 0.9
AIC	-	1475.93	小於飽和模式與獨立模式之 AIC 值 (恆等性模型飽和模式: 1520.00, 獨立模式: 8685.27)

5.1 結構路徑因果分析

本節首先針對 2007 年、2010 年與 2013 年之樣本資料透過結構路徑分析檢測，探討各構念間的因果影響程度。Chou 等學者 [18] 曾提出相關路徑假設模型，並早於 2007 年對臺灣與韓國高鐵，進行旅客對服務觀感與滿意度之問卷調查。本研究企圖更進一步瞭解旅客面與營運績效之相互影響性，因此於 2010 年後之假設模型中加入營運績效構念。此外，回顧文獻指出旅客抱怨為旅客滿意與否的產物 (Szymanski and Henard [40])，因此將旅客抱怨相關指標歸併於旅客滿意度構念後重新分析。

由圖 3 可見，2007 年至 2013 年臺灣之分析呈現服務品質構念對企業形象構念具正向顯著直接影響，此表示台灣高鐵所提供服務品質之優劣將強烈影響企業形象，因此台灣高鐵可透過優良的服務品質塑造旅客心中印象。整體而言，企業形象對旅客滿意度之直接影響較服務品質大，又因企業形象於服務品質與旅客滿意度間扮演中介變數，故服務品質對旅客滿意度之總體影響效果大於企業形象；因此，欲提升旅客滿意度，改善服務品質為首要作為，並可同時建立企業形象。

誠如預期，台灣高鐵分析結果呈現旅客滿意度對旅客忠誠度具正向顯著影響，因此欲建立旅客忠誠度勢必需使旅客對營運單位抱持滿意的心態。就營運績效而言，無論直接影響或總體影響效果，企業形象之影響程度皆大於旅客忠誠度，然旅客忠誠度亦存在顯著程度影響。因此，欲有效地提升營運績效，執行優良的服務品質以建立美好企業形象，並間接提升旅客滿意度與增加旅客忠誠度係為有效的營運方針。

韓國高鐵的分析成果亦呈現服務品質與企業形象具高度正向直接影響關係，可見高速鐵路運輸服務之企業形象可依據服務品質的優劣而形成。驗證結果意味著，服務品

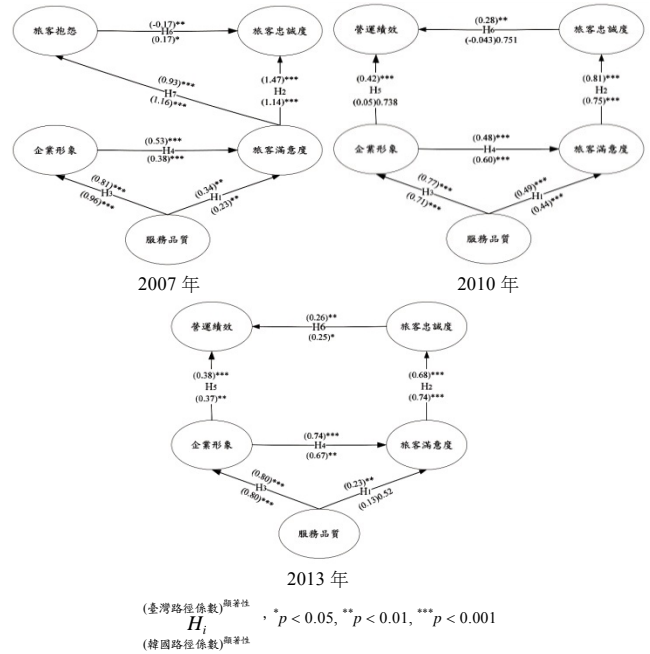


圖 3 臺灣與韓國構念路徑圖

質對企業形象的建立，不受國家人文影響而有所差異。由分析可見，隨著時間的演進，企業形象於服務品質與旅客滿意度之影響效果漸由部分中介轉為完全中介，此隱射韓國高鐵之旅客滿意度已完全建立於以往服務品質所構成的企業形象上，因此韓國高鐵應時時關注服務缺失，致力把關服務品質優劣。

韓國高鐵之旅客忠誠度亦受旅客滿意度所影響，故無論韓國與台灣高鐵，使旅客對服務保持高度滿意係建立旅客忠誠度的不二法門。企業形象對營運績效之影響，無論是直接影響或總體影響效果，皆大於旅客忠誠度，且兩者對營運績效之影響逐年顯著，此表示企業形象與旅客忠誠度係提升營運績效的主要前提，而此二者的實現根基不外乎是優良的服務品質。

由分析成果發現，無論臺灣或韓國，服務品質對企業形象皆具極大的正向顯著影響，並且藉企業形象的中介角色間接影響旅客滿意度與旅客忠誠度，而營運績效則憑藉企業形象與旅客忠誠度而興落，因此高速鐵路的營運應致力於服務品質的改善與把關，建立企業形象的同時亦需提升旅客滿意度與旅客忠誠度，以達亮眼的營運績效。

5.2 旅運行為評估指標

(1) 跨國性分析

三年度的整體平均因素負荷量可顯著察覺 (圖 4)，臺灣的分析結果大致皆高於韓國。以服務品質構念而言，臺灣以指標「SQ5 列車座椅舒適度 (0.78)」、「SQ7 候車站乾淨整潔 (0.76)」、「SQ1 車廂空調舒適度 (0.72)」與「SQ6 候車站動線安排 (0.70)」為最高。韓國較具代表性的服務指標為「SQ12 迅速回應旅客問題 (0.67)」，其次為「SQ10 班次資訊取得便利 (0.65)」與「SQ13 申訴管道多元 (0.65)」。由此推論，台灣旅客較注重於硬體設施的完善性，而韓國高鐵乘客較注重與營運公司的互動。

旅客滿意度構念上，臺灣與韓國皆於指標「CS2 搭乘安心感」有較高的影響權重 (0.85, 0.69)，分析結果明顯揭

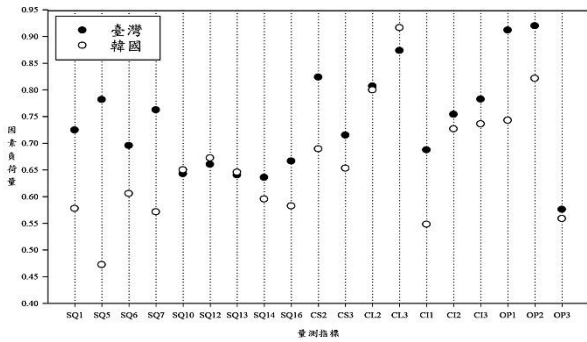


圖 4 構念評估指標平均影響權重

露搭乘大眾運輸的安全性在旅客心中極具重要性。指標「CS3 服務符合心中期許」於臺灣之分析結果達 0.71，旅客普遍認為台灣高鐵之票價相較於其他大眾運輸高出許多，因此更是希望其所提供之服務能符合心中期盼而達完善。兩國於旅客忠誠度構念分析所得之結果，指標「CL3 主動推薦」皆具極高之因素負荷量 (0.87, 0.92)，表示若旅客滿意其服務，將不吝於推薦親友並會「CL2 再次搭乘 (0.81, 0.80)」，由此結果推論，同屬亞洲地區的臺灣與韓國以此展現忠誠。

兩國之旅客於企業形象構念分析結果皆於指標「CI3 形象商譽 (0.78, 0.74)」呈現較高的因素負荷量，表示一般廣告、現場服務氣氛與體驗等企業形象之因素，確實會牽動旅客對大眾運輸的選擇；因素負荷量次高者為「CI2 車班次符合時間需求 (0.75, 0.73)」，可見受訪者對於車次準點性頗為要求，因此若能確實提供所需之班次，將提高旅客對高鐵的長期依賴性。由旅客的觀點可見，兩國的旅客皆認為最能表現營運績效者為「OP2 獲利率明顯增加 (0.92, 0.82)」與「OP1 營業額明顯增加 (0.91, 0.74)」。

由於台灣高鐵營運資歷較他國淺，因此乘客對其所提供之服務較具敏感性，同時也較積極反應心中對高鐵公司的期待。於服務品質上，台灣高鐵之乘客較注重硬體設備之服務，而韓國高鐵之旅客則較注重與營運單位之互動，因此臺灣當前可著重定期檢測維修硬體設備，而韓國高鐵可加強相關客服人員之訓練。旅客滿意度方面顯示，兩國旅客皆強調旅運安全。然回顧近期韓國高鐵所發生之相關事件 (仲 [6] 及朴與崔 [5])，其可加強列車維護與安全檢測，確保民眾旅程平安。

(2) 時序性分析

隨時間的演進，臺灣於服務品質構念之指標「SQ1 車廂空調舒適度」於各年度 (2007 年、2010 年、2013 年) 之因素負荷量相近且皆於 0.7 以上 (表 7)，推測由於臺灣位處亞熱帶地區，四季分明，因此旅客相當重視空調設備之舒適性；「SQ6 候車站動線安排」於 2007 年較低而後兩年度增加，其可能隨著高鐵車次的增加而使搭乘旅客增多，尤其每逢連續假期搭乘人次大幅增加，因此營運當局需定期檢視動線安排是否恰當，並考量當下之動線設計是否足以在連續假期妥善疏運人潮。

旅客滿意度中，「CS3 服務符合心中期待」之因素負荷量由 2007 年至 2013 年持續增加，推測高鐵於服務上有所缺失或由於高鐵票價上漲而使旅客希望能得到更高品質的服務。旅客忠誠度之指標「CL2 再次選擇搭乘」與「CL3

表 7 恆等性模型之因素負荷量

構念	指標	因素負荷量							
		2007	2010	2013	臺灣		韓國		韓國 平均值
		臺灣	臺灣	臺灣	平均值	韓國	韓國	韓國	
服務品質	(SQ1) 空調舒適度	0.71	0.75	0.71	0.72	0.63	0.59	0.52	0.58
	(SQ5) 列車座椅舒適	0.77	0.82	0.76	0.78	0.54	0.49	0.38	0.47
	(SQ6) 動線安排	0.66	0.73	0.70	0.70	0.66	0.51	0.65	0.61
	(SQ7) 候車站乾淨整潔	N/A	0.76	0.76	0.76	N/A	0.59	0.55	0.57
	(SQ10) 班次資訊取得便利	0.75	0.58	0.60	0.64	0.58	0.71	0.66	0.65
	(SQ12) 迅速回應旅客問題	0.75	0.59	0.64	0.66	0.72	0.64	0.66	0.67
	(SQ13) 申訴管道多元	0.73	0.57	0.62	0.64	0.67	0.61	0.66	0.65
	(SQ14) 售票機便利性	N/A	0.61	0.66	0.64	N/A	0.66	0.53	0.60
	(SQ16) 服務人員態度	N/A	0.69	0.64	0.67	N/A	0.58	0.58	0.58
旅客滿意	(CS2) 搭乘安心感	0.80	0.78	0.89	0.82	0.85	0.66	0.56	0.69
	(CS3) 服務符合心中期許	0.59	0.70	0.86	0.71	0.46	0.83	0.67	0.65
	(CL2) 再次選擇搭乘	0.84	0.78	0.80	0.81	0.83	0.86	0.71	0.80
旅客忠誠	(CL3) 主動推薦	0.91	0.81	0.90	0.87	0.88	0.89	0.98	0.92
	(CI1) 車班準時	0.66	0.67	0.73	0.69	0.66	0.47	0.51	0.55
企業形象	(CI2) 車班次符合時間需求	0.91	0.66	0.70	0.75	0.79	0.76	0.63	0.73
	(CI3) 形象商譽	0.76	0.76	0.83	0.78	0.64	0.77	0.80	0.74
	(OP1) 營業額有明顯增加	N/A	0.86	0.96	0.91	N/A	0.82	0.66	0.74
營運績效	(OP2) 獲利率明顯增加	N/A	0.87	0.97	0.92	N/A	0.89	0.76	0.82
	(OP3) 持續開發新市場	N/A	0.65	0.50	0.58	N/A	0.56	0.56	0.56

主動推薦」於三年度之數值皆偏高且數值接近，可見此兩方式皆為旅客始終認同且對服務單位表達忠誠之行為。企業形象中，「CI1 車班準時」之因素負荷量於 2013 年增加，可見隨商業發展快速，旅客對於時間資源越是重視，而近期高鐵出現系統故障而誤點之問題，營運單位應加強系統維護，避免誤點並擬定相關替代之彌補措施。

高鐵營運迄今，增加彈性班次，供民眾有更多選擇，因此指標「CI2 班次符合需求」的影響性於 2010 年度後數值明顯降低，然營運單位亦須注意列車之乘坐比率而做適當調整，避免無謂的成本增加。營運績效構念的衡量指標「OP1 營業額明顯增加」與「OP2 獲利率增加」於 2013 年數值明顯增加，且 2010 年達 0.8 以上，推測旅客高度認為此二指標能揭露高鐵之營運績效狀況，且旅客亦普遍認為高鐵之營收確實逐年增加。

韓國分析之結果於服務品質構念數值偏低，其可能韓國高鐵於服務上已趨完善或民眾認為相關指標皆為搭乘高鐵應有之基本服務。例如「SQ6 候車站動線安排」於 2010 年度呈現較低數值，營運單位可回顧 2010 年之動線安排優點並未未來持續延用，亦須考慮是否因搭乘人次增多或旅客

之相關服務需求提高，而後持續改善。「SQ12 迅速回應旅客問題」的影響性於 2010 年與 2013 年明顯下降，推測韓國高鐵路之服務品質已漸提升；「SQ13 申訴管道多元」指標三年度之數值近似，推測應為旅客重視的服務之一，韓國高鐵路之營運可強化申訴管道之便利性與多元性，並鼓勵旅客提供建議，以促使服務更加完善。

旅客滿意度構念中，指標「CS2 搭乘安心感」之因素負荷量於 2010 年後明顯下降，足見其安全性於旅客心中尚具良好印象，然近期發生之相關列車故障事件將可能使其形象受損；「CS3 服務符合心中期許」於 2010 年後明顯提升，因此韓國高鐵路應重新審視所提供之服務水準是否降低或旅客之服務需求提升。旅客忠誠度之指標「CL2 再次選擇搭乘」與「CL3 主動推薦」於三年度之數值皆達 0.7 以上且數值接近，可見此兩方式皆為兩國旅客認同且表達對高鐵路公司忠誠之行為反應。

韓國高鐵路於「CI3 形象商譽」之分析數值呈現逐年提高，表示旅客對韓國高鐵路之形象與商譽注重感提升。營運績效構念之指標「OP1 營業額明顯增加」與「OP2 獲利率明顯增加」，其分析值皆於 2013 年下降，推測旅客對韓國高鐵路之收益狀況並未認同為評估營運績效之重要指標。

從時序上觀察因素負荷量的變化可推敲服務因子受民眾認知重視之程度變化，而其變化的產生或許是營運單位已有所改善，亦可能是隨著社會人文結構的演進發展，旅客需求已有所不同，故後續將進一步結合旅客滿意度及旅客認同度，進行交叉分析探討。

5.3 旅客滿意度指數

為瞭解旅運行為與營運績效之關聯性，首先必須探討旅客對高鐵路所提供服務之滿意程度，透過旅客滿意度之量化指數(式 14)，即可得知各旅客群對服務之滿意度。本研究分別從旅客之性別、年齡與職業進行分析與討論，如表 8。

依性別可發現，臺灣之男女旅客滿意度指數呈現逐年增加之現象，且於 2013 年指數相近；而韓國之估計結果並無明顯增加，且於 2013 年男性之指數顯著下降。年齡方面，臺灣以 26~39 歲的青壯年族群的滿意度略高；韓國則以 40 歲以上之旅客滿意度較高。職業上，臺灣以其他行業之族群滿意度最高；韓國則是學生族群較為滿意。總體而言，臺灣旅客對台灣高鐵路之滿意度指數，呈現逐年大幅提升之情勢，而韓國旅客則對韓國高鐵路之滿意度變化趨緩。

篩選兩國重點服務指標，分別為空調 (SQ1)、列車座椅 (SQ5)、候車站環境 (SQ6-7)、班次資訊 (SQ10)、申訴回應 (SQ12-13)、售票機 (SQ14)、服務人員 (SQ16)、搭乘安心感 (CS2)、服務符合期待 (CS3)、列車班次 (CI1-2) 與形象商譽 (CI3)，由多年間續性分析結果顯示，臺灣旅客的滿意度提升幅度較韓國顯著。表 9 為依前述指標檢討對照兩國高鐵路營運公司之相關差異。

總體言之，若韓國能以前述指標缺口作為提升服務之改善參考，相信能於未來營運有效提升旅客滿意度；而臺灣亦應持續維持優良服務水準。最後，下節將同時考量服務品質指標對企業形象、旅客忠誠度與營運績效之重要影響性及旅客感知分析，期望作為研擬精實資源配置的決策資訊，以利降低成本，提升營運效益。

表 8 兩國旅客滿意度指數

國家	台灣高鐵						韓國高鐵					
	2007		2010		2013		2007		2010		2013	
類別	樣本群比率 (%)	PSI	樣本群比率 (%)	PSI	樣本群比率 (%)	PSI	樣本群比率 (%)	PSI	樣本群比率 (%)	PSI	樣本群比率 (%)	PSI
性別												
男	47.6	59.80	51.7	69.13	45.1	77.99	34.3	55.13	53.5	51.39	49.8	46.59
女	52.4	68.01	48.3	67.80	54.9	78.55	65.7	52.85	46.5	50.00	50.2	52.13
年齡												
25 以下	17.2	65.10	27.0	68.34	44.2	78.52	20.5	53.21	30.0	57.00	63.1	50.06
26~39	60.7	63.95	38.1	68.73	37.7	79.35	66.7	53.24	50.5	47.40	24.9	45.76
40 以上	22.1	50.50	35.0	68.42	18.2	75.39	12.8	57.06	19.5	51.09	12.0	55.32
職業												
學生	24.9	55.80	15.4	64.00	38.2	78.62	48.1	52.92	22.5	55.22	68.7	49.78
工商服務製造業	51.7	57.63	42.5	69.87	30.9	76.65	15.9	55.21	35.0	49.00	11.4	47.75
其他	23.5	70.89	42.1	68.70	31.0	80.68	36.0	55.38	37.0	49.76	20.0	48.92
總 PSI		54.03		68.50		78.28		47.35		50.77		48.71

表 9 高鐵服務比較

高鐵路單位	台灣高鐵*	韓國高鐵**
服務		
列車座椅	座位配置：2+3, 4 個無障礙座位 座椅可旋轉 180 度，可調整傾斜度 椅背附折疊式餐桌 設有掛衣勾	座位配置：2+2, 2 個無障礙座位 座椅無法旋轉，傾斜度調整有限 獨立式折疊式餐桌 無掛衣勾
候車站	列車接近警示燈設於月台全線邊緣處 灰色軟質座椅 動線標示看板大而明顯	無列車接近警示燈 金屬座椅 動線標示看板大而明顯
班次資訊	網路查詢 現場櫃檯諮詢與看板	網路查詢 現場櫃檯諮詢與看板
申訴管道	填寫顧客意見表 直接向服務人員反應 網站留言 投訴於客服中心	填寫顧客意見表 直接向服務人員反應 網站留言 投訴於客服中心
售票機	自動售票機販售訂位日(含)起 28 天之所有車次，於發車前三分鐘停止售票 無法選位 可以現金、信用卡、預付卡、金融卡轉帳付款	自動售票機販售訂位日(含)起一個月內之所有車次，於發車前兩分鐘停止售票 可選位 可以現金、信用卡、預付卡付款
班次	平均每日 128~154 班次 平均約半小時一班次	平均每日 200~232 班次 平均約 15 分鐘一班次(京釜線)

參考自台灣高鐵路官方網站* [41] 與相關部落格** (攝琴吉姆侯 [42], 索尼客 X 空間 [43], Sanjeff [44], Adrienne [45]) 並自行整理

5.4 提升營運績效策略

本節應用服務品質指標重要性—旅客認同度／觀感二維圖，同時考量平均值與問卷始屬滿意之分數 (5 分)，研析評估指標對現階段提升營運績效相對重要性；而鑒於跨年度探討的一致性，本研究進一步將 2007 年 (Chou et al. [18]) 之評分量表由 1-10 分正規化至 1-7 分，以利觀測企業

管理資源的配置順序。於 2013 年，影響營運績效之指標中(圖 5)，認同度高且重要性高之指標包含「CI1 車班準時」與「CI3 形象商譽」，故高鐵公司應謹慎維持車次準時性與良好形象商譽，使旅客保持高度認同。重要度高但認同度低之指標為「OP1 營業額顯著增加」與「OP2 獲利率顯著增加」等，因此營運單位可對旅客停靠車站之需求進行調查，評估開發成本與新車站設置之必要性，斟酌未來之營運車站發展。歸屬於認同度低且重要性低之指標為「SQ14 售票機便利性」等，由於上述指標之認同度皆達 5 分(有點同意或滿意)以上，因此高鐵公司應無須擴增資源的投入，僅需維持原有之人力配置。於認同度高但重要性低區域之指標包含「SQ16 服務人員態度」、「CI2 車次符合時間需求」等，對此些指標相關服務，高鐵公司稍可調整人力與成本等資源配置。

韓國高鐵之分析結果呈現多數服務指標認同度皆低於 5 分以下(圖 6)，表示旅客對於相關服務並無認同感，因此資源配置的調整應以提高認同感達 5 分以上為目標。2013 年於認同度高且重要性高之指標為「CI3 形象商譽」，因此韓國高鐵應關注並設法建立良好形象。認同度低但重要性高之指標為「OP3 持續開發新市場(營運車站)」等，高鐵公司可仔細評估車站開發之必要性與成本，並了解旅客對停靠場站及班次安排是否符合需求，進而適度調整相關策略。三年度皆歸屬於認同度低且重要性低之指標為「SQ5 列車座椅舒適」與「SQ12 迅速回應旅客問題」等，雖然上述指標之相關服務重要性低，但認同度亦偏低，故韓國高鐵應關注此區域之相關服務並設法改善至基準門檻值，然因其對營運績效的重要性低，故資源分配比例應可為四區域中位列後段，增加旅客於相關服務之認同。於三年度皆屬旅客認同度高但重要性低之指標為「SQ1 車廂空調舒適」與「SQ7 候車站整潔」等，雖此為重要性低之區域，然其認同度仍低於 5 分，因此針對上述指標之關注與人員投入配置等新增比例可位列次要。

於 2013 年之最新分析結果顯示，台灣高鐵之相關服務皆獲得高度認同感，而韓國大多服務則尚未受旅客認同。整體而言，台灣高鐵可評估開發新車站之必要性與相關配合車次的調配，並可維持或稍減整體環境的人力資源投入；而韓國高鐵多數服務因子皆須增加管理資源的投入，對其形象商譽進行市調，並試圖瞭解喪失旅客認同之處，致力改善相關服務品質，爾後持續針對旅客滿意程度進行追蹤與評估。

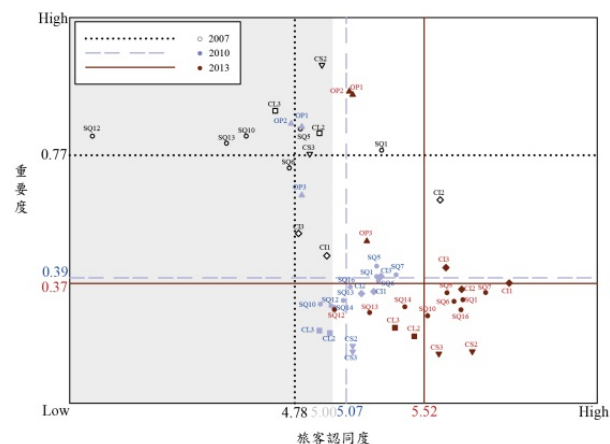


圖 5 影響台灣高鐵營運績效之評估指標重要性－旅客認同度分析

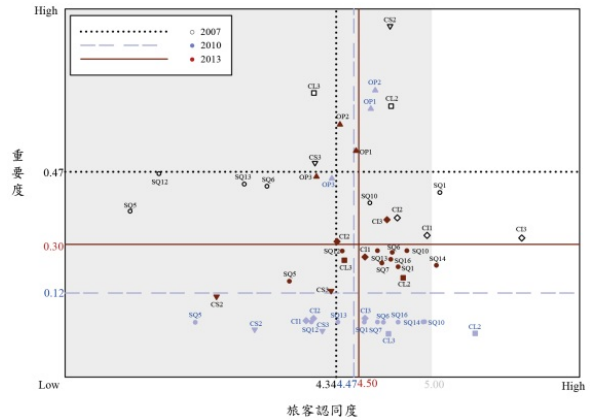


圖 6 影響韓國鐵道營運績效之評估指標重要性－旅客認同度分析

六、結論與建議

6.1 企業應用與營運管理建議

為檢視高鐵營運與服務的長期績效表現，本研究透過文獻回顧與考量實際高鐵營運狀況，規劃設計旅客問卷於營運車站進行一對一調查。所得資料利用結構方程模式適配臺灣與韓國現況，進行實證分析。此外，分析量化結果與路徑影響性結合旅客所填寫之認同滿意度評量分數，與 Chou and Kim [17] 及 Chou 等 [18] 所蒐集分析之成果，進行兩國時序性相較，進而提出高鐵公司於服務品質及營運績效現況，並建議適當之營運改善對策。由兩國的整體旅客滿意度分析結果呈現，台灣高鐵旅客之整體滿意度由 2007 年的 54.03 提升至 2013 年的 78.28，顯示營運至今，旅客對服務品質的滿意度提升；而韓國高鐵之整體滿意度則介於 47.35 至 50.77 間，顯示 2007 年至 2013 年，韓國旅客對韓國高鐵之觀感變化差異小。

台灣高鐵於服務品質構中，較具重要性之指標為「列車座椅舒適度」、「候車站乾淨整潔」與「車廂空調舒適度」；於旅客滿意度構念中，最重要之指標為「搭乘安心感」；而旅客忠誠度構念之重要評量指標為「主動推薦」；企業形象構念之重要指標為「形象商譽」；營運績效構念則是「獲利率增加」。韓國高鐵之服務品質構念的重要指標為「班次資訊取得」、「迅速回應問題」與「多元申訴管道」；旅客滿意度構念中以「搭乘安心感」最為重要；旅客忠誠度構念則以「主動推薦」最為重要；企業形象構念最重要之指標為「形象商譽」；而營運績效構念則以「獲利率增加」為最重要。營運單位可依上述之指標作為持續性旅客滿意度與觀感之核檢要點，評估各構念之旅客觀感。

臺灣與韓國的結構模式因果路徑分析發現，直接影響營運績效最巨者為企業形象，其次為旅客忠誠度，又旅客滿意度對旅客忠誠度最具直接顯著影響，而上述構念皆受服務品質影響，因此欲提升營運績效之根本因素為優良的服務品質，故若能由細部服務要項進行改善，必能提升營運效益。此外，進一步將指標重要性與旅客認同感交叉分析後，台灣高鐵之認同感皆大於 5 分(有點滿意/同意)以上，表示相關服務與形象於旅客心中漸趨完善，而韓國之分析結果則呈現認同感皆低於 5 分(有點滿意/同意)，因此營運改善策略尚需具體強化。

於服務品質構念，台灣高鐵應持續維持「列車座椅舒適」與「車站整潔」之良好服務與形象，而首要改善重點為「迅速回應問題」、「申訴管道多元」、「售票機便利性」與「班次資訊取得」，並可適當調整「空調舒適度」、「動線安排」與「服務人員態度」之相關人力資源，以減少成本支出。韓國高鐵於服務品質之改善要點為「動線安排」、「班次資訊取得」、「申訴管道多元」與「迅速回應問題」，次要為「列車座椅舒適」、「車廂空調舒適」、「車站整潔」、「售票機便利性」與「服務人員態度」，以建立良好的企業形象。

總結研究成果，服務品質與企業形象為提升營運績效之根基，而於服務品質構念，台灣旅客較關切硬體設施的完善度，韓國旅客則重視與服務人員之互動；其餘構念，兩國旅客對量測指標重視程度則雷同。然而，以資源有效分配為前提，臺灣與韓國高鐵皆應首要加強客服申訴與班次資訊提供等相關服務，並維持車班準時之良好形象，如此定能持續提升旅客滿意度。本研究的具體貢獻為提出系統化的分析架構，茲以長期評估高鐵運輸的服務績效表現，供營運單位作為未來持續加強服務品質之營運策略。

6.2 未來研究方向

本研究比較臺灣與韓國高鐵旅客對服務之觀感，從長期的資料蒐集實證，試圖研析如何提升營運績效，然仍有未來潛在議題須予以探討，因此提供以下建議供後續研究者：

1. 目前本研究僅針對臺灣與韓國進行比較，後續研究者可擴增搜集其他國家之樣本，並確立適配模型後，討論異同之處，建立、比較各營運單位之學習標準。
2. 後續研究者可增加調查旅客之搭乘目的與搭乘次數，並觀察滿意度及其相關性，應能擴展建議策略之細緻度。
3. 後續研究者或可考量受訪者之年齡項與收入項，重複進行週期性的量測，進一步利用追蹤數據分析 (panel data analysis)，定期探討旅客滿意度與年齡—收入高低或其他社經特性之關聯性，做深度的滿意度長期變化趨勢探討，以為營運單位的客群來源總體績效評量。

參考文獻

1. Lai, W.-T. and Chen, C.-F., "Behavioral intentions of public transit passengers—The roles of service quality, perceived value, satisfaction and involvement," *Transport Policy*, Vol. 18, No. 2, pp. 318–325 (2011).
2. 王志煌，「高鐵苗栗站明日舉行上樑典禮，估 2015 年完工」，中國時報 (2013)。
3. 黃如萍，「高鐵新增三站雲林站後天動工」，中國時報 (2013)。
4. 黃立翔、俞泊霖、黃旭磊、吳世聰，「才漲價就誤點 高鐵爛到爆」，自由時報 (2013)。
5. 朴圓秀、崔鍾錫，「大邱站三列客車相撞險些釀成大慘案」，朝鮮日報 (2013)。
6. 仲偉東，「韓國 KTX 高速列車行駛途中突然冒濃煙，乘客緊急逃出車廂」，環球時報 (2011)。
7. Aksoy, L., Buoye, A., Aksoy, P., Larivière, B., and Keiningham, T. L., "A cross-national investigation of the

- satisfaction and loyalty linkage for mobile telecommunications services across eight countries," *Journal of Interactive Marketing*, Vol. 27, No. 1, pp. 74–82 (2013).
8. Mueller, R. D., Palmer, A., Mack, R., and McMullan, R., "Service in the restaurant industry: An American and Irish comparison of service failures and recovery strategies," *International Journal of Hospitality Management*, Vol. 22, No. 4, pp. 395–418 (2003).
9. Yuksel, A., Kilinc, U., and Yuksel, F., "Cross-national analysis of hotel customers' attitudes toward complaining and their complaining behaviours," *Tourism Management*, Vol. 27, No. 1, pp. 11–24 (2006).
10. Jou, R.-C., Lam, S.-H., Hensher, D. A., Chen, C.-C., and Kuo, C.-W., "The effect of service quality and price on international airline competition," *Transportation Research, Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 44, No. 4, pp. 580–592 (2008).
11. Yeh, C.-H. and Kuo, Y.-L., "Evaluating passenger services of Asia-Pacific international airports," *Transportation Research, Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 39, No. 1, pp. 35–48 (2003).
12. Kuo, C.-W. and Jou, R.-C., "Asymmetric response model for evaluating airline service quality: An empirical study in cross-strait direct flights," *Transportation Research, Part A: Policy and Practice*, Vol. 62, pp. 63–70 (2014).
13. Burke, R. J., Graham, J., and Smith, F., "Effects of reengineering on the employee satisfaction-customer satisfaction relationship," *The TQM Magazine*, Vol. 17, No. 4, pp. 358–363 (2005).
14. Eboli, L. and Mazzulla, G., "Structural Equation Modelling for Analysing Passengers' Perceptions about Railway Services," *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, Vol. 54, pp. 96–106 (2012).
15. Karatepe, O. M., "Customer complaints and organizational responses: The effects of complainants' perceptions of justice on satisfaction and loyalty," *International Journal of Hospitality Management*, Vol. 25, No. 1, pp. 69–90 (2006).
16. Hsu, S.-H., Chen, W.-H., and Hsueh, J.-T., "Application of customer satisfaction study to derive customer knowledge," *Total Quality Management*, Vol. 17, No. 4, pp. 439–454 (2006).
17. Chou, J.-S. and Kim, C., "A structural equation analysis of the QSL relationship with passenger riding experience on high speed rail: An empirical study of Taiwan and Korea," *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, pp. 6945–6955 (2009).
18. Chou, J.-S., Kim, C., Kuo, Y.-C., and Ou, N.-C., "Deploying effective service strategy in the operations stage of high-speed rail," *Transportation Research, Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 47, No. 4, pp. 507–519 (2011).
19. Chou, J.-S. and Yeh, C.-P., "Influential constructs, mediating effects, and moderating effects on operations performance of high speed rail from passenger perspective," *Transport Policy*, Vol. 30, pp. 207–219 (2013).
20. Yee, R. W. Y., Yeung, A. C. L., and Cheng, T. C. E., "The impact of employee satisfaction on quality and profitability in high-contact service industries," *Journal of Operations Management*, Vol. 26, No. 5, pp. 651–668 (2008).
21. Givoni, M. and Rietveld, P., "The access journey to the railway station and its role in passengers' satisfaction with rail travel," *Transport Policy*, Vol. 14, No. 5, pp. 357–365 (2007).
22. Brons, M., Givoni, M., and Rietveld, P., "Access to railway

- stations and its potential in increasing rail use,” *Transportation Research, Part A: Policy and Practice*, Vol. 43, No. 2, pp. 136–149 (2009).
23. Cheng, Y. H., “High-speed rail in Taiwan: New experience and issues for future development,” *Transport Policy*, Vol. 17, No. 2, pp. 51–63 (2010).
 24. Jöreskog, K. G., “A general method for estimating a linear structural equation system,” A.S. Goldberger & O.D. Duncan, Eds., *Structural Equation Models in the Social Sciences*, New York: Academic Press (1973).
 25. Meuleman, B., Davidov, E., and Billiet, J., “Changing attitudes toward immigration in Europe, 2002–2007: A dynamic group conflict theory approach,” *Social Science Research*, Vol. 38, No. 2, pp. 352–365 (2009).
 26. Byrne, B. M., *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming*, Second Edition, Taylor & Francis (2013).
 27. Yee, R. W. Y., Yeung, A. C. L., and Edwin Cheng, T. C., “An empirical study of employee loyalty, service quality and firm performance in the service industry,” *International Journal of Production Economics*, Vol. 124, No. 1, pp. 109–120 (2010).
 28. Sadikoglu, E. and Zehir, C., “Investigating the effects of innovation and employee performance on the relationship between total quality management practices and firm performance: An empirical study of Turkish firms,” *International Journal of Production Economics*, Vol. 127, No. 1, pp. 13–26 (2010).
 29. Kline, R. B., *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, Guilford Press (2011).
 30. Hair, J., Black, W., Babin, B., and Anderson, R., *Multivariate Data Analysis*, 7th Edition, Prentice Hall (2009).
 31. Fornell, C. and Larcker, D. F., “Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error,” *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, pp. 39–50 (1981).
 32. 黃芳銘，結構方程模式－理論與應用，五南圖書出版股份有限公司 (2007)。
 33. Anderson, E. W. and Fornell, C., “Foundations of the american customer satisfaction index,” *Total Quality Management*, Vol. 11, No. 7, pp. 869–882 (2000).
 34. Geng, X. and Chu, X., “A new importance-performance analysis approach for customer satisfaction evaluation supporting PSS design,” *Expert Systems with Applications*, Vol. 39, No. 1, pp. 1492–1502 (2012).
 35. Chen, K. Y., “Improving importance-performance analysis: The role of the zone of tolerance and competitor performance. The case of Taiwan’s hot spring hotels,” *Tourism Management*, Vol. 40, pp. 260–272 (2014).
 36. 吳銘隆，結構方程模式－AMOS 的操作與應用，五南圖書出版股份有限公司 (2013)。
 37. Hansen, J. D., Deitz, G. D., Tokman, M., Marino, L. D., and Weaver, K. M., “Cross-national invariance of the entrepreneurial orientation scale,” *Journal of Business Venturing*, Vol. 26, No. 1, pp. 61–78 (2011).
 38. Costa-Font, M. and Gil, J. M., “Structural equation modelling of consumer acceptance of genetically modified (GM) food in the Mediterranean Europe: A cross country study,” *Food Quality and Preference*, Vol. 20, No. 6, pp. 399–409 (2009).
 39. Chathoth, P. K., Mak, B., Sim, J., Jauhari, V., and Manaktola, K., “Assessing dimensions of organizational trust across cultures: A comparative analysis of U.S. and Indian full service hotels,” *International Journal of Hospitality Management*, Vol. 30, No. 2, pp. 233–242 (2011).
 40. Szymanski, D. M. and Henard, D. H., “Customer satisfaction: A meta-analysis of the empirical evidence,” *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 29, No. 1, pp. 16–35 (2001).
 41. 台灣高鐵官方網站，<http://www.thsrc.com.tw/index.html>。
 42. 攝琴吉姆侯，「首爾之行韓國高鐵 KTX1 KTX2」，[http://jimhou93.pixnet.net/blog/post/42677406-5-%E9%A6%96%E7%88%BE%E4%B9%8B%E8%A1%8C\(%E5%9B%9B\)-%E9%9F%93%E5%9C%8B%E9%AB%98%E9%90%B5--ktx1-ktx2](http://jimhou93.pixnet.net/blog/post/42677406-5-%E9%A6%96%E7%88%BE%E4%B9%8B%E8%A1%8C(%E5%9B%9B)-%E9%9F%93%E5%9C%8B%E9%AB%98%E9%90%B5--ktx1-ktx2) (2010)。
 43. 索尼客 X 空間，「輕鬆預約／搭乘韓國高鐵 KTX (預訂車票 + 車票解析 + 車廂簡介 + 免費上網教學)」，<http://www.koreagaja.com/2011/05/ktx.html> (2011)。
 44. Sanjeff，「韓國高鐵 KTX 京釜線隨筆」，<http://sanjeff.pixnet.net/blog/post/30217248-%E9%9F%93%E5%9C%8B%E9%AB%98%E9%90%B5ktx%E4%BA%AC%E9%87%9C%E7%B7%9A%E9%9A%A8%E7%AD%86> (2012)。
 45. Adrienne，「韓國釜山行前準備 簡單官網訂購韓國高鐵 KTX (KTX 商務艙初體驗)」，<http://adriannelu.pixnet.net/blog/post/336480668> (2014)。

103 年 8 月 18 日	收稿
104 年 12 月 4 日	修改
105 年 8 月 3 日	接受

