

# 以眼動儀與主觀感受探討高鐵自動售票系統操作介面 Interface Study on Automatic Selling System for Taiwan High-Speed Train with Eye-Tracking Camera and Subjective Feeling

謝志成\*                      賴鵬翔\*\*                      高振源\*\*\*  
Jei-Chen Sieh\*              Peng-Hsiang Lai\*\*              Jin-Yen Khau\*\*\*

\*東海大學工業設計學系 副教授  
\*\*東海大學工業設計學系 研究生  
\*\*\*國立成功大學工業設計學系 研究生

## 摘要

本研究經由眼動儀器與主觀態度感受，針對台灣高鐵自動售票系統之操作介面，主要目的是了解使用者視覺動線與內在使用上問題之處，本研究分三個階段進行研究，第一階段(現有介面設計實驗)根據圖形使用者界面的定義及人機互動的層次加以探討。第二階段將結果進行分析與創新改良觸控面板界面設計，第三階段(創新介面設計實驗)比較觸控式介面設計上現有設計與創新改良設計的差異性與共通性。最後針對觸控式介面進行使用性評估。整體而言，本研究係藉由分析、實驗及歸納等步驟以改善台灣高鐵自動售票系統介面設計，提供人機介面工程師規劃及設計觸控式介面時的參考。

**關鍵詞：**眼動儀、自動售票系統、圖形使用者界面(GUI)、主觀感受量表

## 一、 導論

高鐵售票機訂位方式太過緩慢，訂票系統穩定性不佳，頻頻當機，再加上信用卡交易困難，顯示其系統有人機介面設計嚴重問題。台灣高鐵當務之急為加強服務，推出語音訂位後，再進一步推出網路訂位，讓乘客更方便。台灣高鐵目前較大問題是，驗票匣門每分鐘僅供十二名乘客通過，合約規定是四十人，還要努力[1,2,3]。另外，台灣高鐵似乎並沒有把語音訂位、網路訂位包含在其最初的通訊科技基礎建設策略中，這不僅無法支援台灣高鐵的企業策略(提供顧客快速、舒適的旅行) [4,5,6]。如果顧客需要花費大量的時間、精神和體力才能夠獲得台灣高鐵的車票(由於台灣高鐵的車站大多距離市區甚遠，而使得這點更加雪上加霜)，那麼高速鐵路所訴求的快速和舒適就會變成完全沒有意義[7,8]。有鑑於此，本研究採用眼動儀器與主觀感受問卷期望能夠提出針對台灣高鐵自動售票系統操作介面的新設計與設計準則。

## 二、 方法

本研究以台灣高鐵自動販賣售票系統其觸控

面板介面設計作為研究對象，採用實驗性驗證方法，探討台灣高鐵自動販賣售票系統其觸控介面設計的操作流程與介面使用者的視線軌跡之喜好度及滿意度。

### 1. 實驗對象

本研究係以組內設計 (Within-subjects designs)，採隨機抽樣方式邀請 30 位男女性受測者，其年齡平均分佈約在 20~40 歲，無色盲或其他眼疾，矯正後視力在 0.8 以上，且通過 Face LAB 之注視校正，實驗進行時需先填寫實驗同意書後才開始進行眼動儀實驗，針對台灣高鐵自動販賣售票系統其觸控介面設計樣本進行視覺評估，並於實驗後進行主觀感受問卷填寫，依「滿意程度的強弱」給予刺激物評分，本研究採用李克尺度表(Likert scale)七點等距讓受測者對台灣高鐵自動販賣售票系統其觸控介面設計型式的滿意度進行評分，依序分別以 1~7 分來代表視覺感知強度，並且輔以使用性評估來了解滿意度與認同程度，分數愈高表示感受程度愈高，評估值愈大 [9,10]。

### 2. 實驗步驟

本實驗方法依序分為三階段進行，設計實驗

各階段之進行方法說明如下：

(一)第一階段：先針對目前台鐵自動販賣售票系統其觸控介面設計之使用者操作流程滿意度，首先進行眼動儀視線軌跡紀錄，樣本按照操作流程步驟方式呈現，每個樣本觀測時間為3秒，總計30秒，受測者只需以頭部固定及平常心觀看介面即可，實驗後再進行主觀感受問卷測試[11]。

(二)第二階段：經由第一階段使用者之視線軌跡紀錄及使用性滿意度實驗分析結果，歸納出操作流暢度條件並進行自動售票系統改良創新介面設計，做為第三階段視覺測試樣本。

(三)第三階段：依據第二階段修正成果，將改良創新自動售票系統介面設計樣本做為視覺感知的刺激物，首先進行眼球運動軌跡紀錄，樣本按照操作流程步驟方式呈現，每個樣本觀測時間為3秒，總計30秒，實驗後再進行主觀感受問卷測試。

### 3. 依變項(Dependent Variables)

本研究依照受測者之視覺凝視次數因素進行實驗，主要是讓受測者觀看十張自動售票機介面操作圖，每3秒內瀏覽一張，共三十秒。目的在於藉由受測者其視覺落點個數，了解目前售票系統介面設計與修正後的系統介面設計是否造成瀏覽過程中的差異[12]。

### 4. 實驗環境與設備

實驗設計之模擬以一般性的電腦操作環境，螢幕不會有環境的燈光反射現象及眩光的發生，以免影響視覺績效與視覺疲勞。螢幕為21吋(可視區域寬40cm x 高30cm)，以臉部及凝視系分析工具Face LAB v1.1進行實驗。本實驗進行時需先調整受測者座椅位置，使Face LAB之兩個鏡頭與受測者眼睛觀看距離為75cm，鏡頭仰角為15度(如圖1)[13,14]。

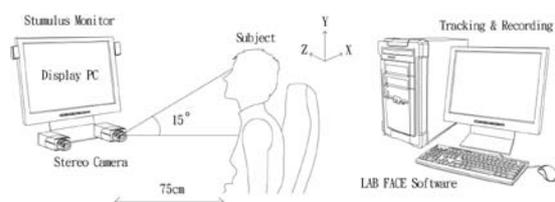


圖1 實驗儀器與環境設定示意圖

### 5. 實驗樣本

本實驗樣本採用現今高鐵自動購票系統的操作介面來當作本實驗的樣本，從購票到確認付款步驟流程是本研究探討之重點，其他實體交易部分則不列入探討，操作步驟如下：選擇對號座位→

選擇單程或去回票→設定到達站與啓程站→設定去回程人數→設定出發日期→設定出發時間→確認出發成車班次→確認購買資訊→完成交易付確認等九步驟(參見附錄一)，來了解高鐵自動購票系統的問題點之所在，經過本研究之分析與修正後再進行驗證是否將問題點減低或是解決。

問卷設計包含個人基本資料及台灣高鐵自動販賣售票系統之使用性評估指標，最後進行資料量化的統計，將統計資料進行分析整理，並架構出高鐵自動販賣機售票系統之操作流程滿意度。問卷之擬定主要調查受測者經過眼動儀實驗測試後之視覺感受程度，依據Nielsen (1993)的五個效標在使用者介面之使用性上做評估，即學習性、效率性、記憶性、錯誤率、滿意度[14]。評估指標說明如下：(1)學習性：能很快開始使用此系統，介面的圖示功能很容易理解。(2)效率性：操作上能達到最高效能的表現，並能很快完成操作。(3)記憶性：使用上能減少記憶負擔，即使間隔一段時間未操作也不需從頭學起。(4)錯誤率：操作上能減少錯誤發生，即使發生錯誤可以輕易克服。(5)滿意度：整體而言，對此自動販賣機購票系統感到滿意並具有愉悅感。

## 三、研究結果與討論

本研究主要在於瞭解使用者在操作自動販賣機售票系統時的視線軌跡分佈情況及對售票系統的使用主觀感受滿意度，並進一步瞭解介面配置不同時對消費者觀看時注意力分佈的影響與適切性。

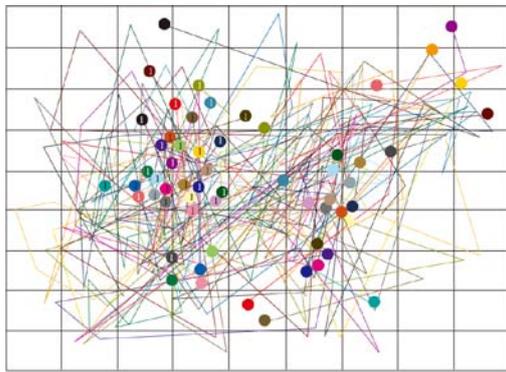
### 1. 第一階段實驗分析

#### (1) 眼球追蹤分析

整體而言，可以得知受測者在三秒內觀看此自動販賣機售票系統之介面時，視覺落點區域多分佈於起始點選單按鈕部份及終點地圖路線部分(圖2,3)，而再介面資訊提供功能部分在版面上配置屬於左右兩邊位置，導致受測者較不容易觀看到，所以在資訊提供的部份必須放至較容易觀看到的位置，才能發揮其功用。經由整理比較得知，介面設計的不同會造成消費者視覺落點不同，且視線軌跡密集區域皆不同。而購票系統介面設計主要目的是透過版面配置與選單圖像、功能...等，來使消費者操作效率提高與增加操作記憶，因此本研究歸納出吸引消費者第一視點為左邊區塊其易視性較高，會直接影響到消費者視覺落點。



圖 2 高鐵現有使用系統介面



● 起點 ● 終點 — 30位受測者觀看動線

圖 3 受測者注視販賣系統介面之視覺掃描路徑

(2) 問卷調查分析

本研究實驗針對台鐵自動販賣售票系統之介面設計使用情形，進行使用性評估問卷調查，問卷題目為五項評估指標，即效率性(Efficiency)、可學習性(Learnability)、可記憶性(Memorability)、錯誤率(Errors)、滿意度(Satisfaction)，題目內容以完整說明讓受測者清楚其意涵，調查結果說明如表 1。

表 1 受測者之使用性評估調查結果

構面名稱	評量準則	男性	女性	T 值	P 值
使用評估效標	題目說明	M(SD)	M(SD)		
可學習性	能很快開始使用此系統，介面的圖示功能很容易理解。	6.00 (0.65)	5.73 (0.96)	0.89	.382
效率性	操作上能達到最高效能的表現，並能很快完成操作。	3.93 (0.59)	3.40 (0.51)	2.65	.013*
記憶性	使用上能減少記憶負擔，即使間隔一段時間未操作也不需從頭學起。	3.87 (1.06)	3.07 (0.70)	2.44	.022*
錯誤率	操作上能減少錯誤發生，即使發生錯誤可以輕易克服。	3.53 (0.64)	3.00 (0.53)	2.48	.020*
滿意度	整體而言，對此系統感到滿意並具有愉悅感。	3.73 (0.46)	3.20 (0.56)	2.90	.008*

2. 第二與三階段實驗分析

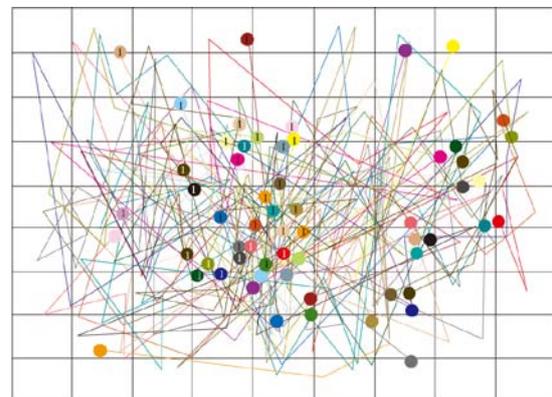
第二階段為依據第一階段的觸控面板創新改良介面設計(參見圖 4)，第三階段為創新改良介面設計的眼動儀實驗與主觀感受問卷，其結果分析如下。

(1) 眼球追蹤分析

經由第一階段實驗結果進行售票系統介面創新改良後，進行第三階段實驗，受測者觀看此自動售票系統之介面時其視覺掃描路徑第一視點為畫面中央之選單按鈕部份，終點為終點地圖路線部分及資訊提供的部份(如圖 4, 5)。故得知受測者觀看此售票系統時，起始點位置從介面中央開始向外延伸。因此，介面配置中資訊提供位置經由修正後，使得受測者較容易觀看到。經由歸納得知，優良的操作系統設計時必需以功能及視覺導向為優先考量，但必須運用美觀的介面設計來輔佐，並且避免喧賓奪主失去介面設計之目的。



圖 4 改良新的使用介面



● 起點 ● 終點 — 30位受測者觀看動線

圖 5 受測者注視改良新系統介面之視覺掃描路徑

(2) 問卷調查分析  
調查結果說明如表 2。

表 2 受測者改良新系統之使用性評估調查結果

構面名稱	評量準則	男性	女性	T 值	P 值
使用評估效標	題目說明	M(SD)	M(SD)		
可學習性	能很快開始使用此系統，界面的圖示功能很容易理解。	6.47 (0.52)	6.00 (0.65)	2.17	.039*
效率性	操作上能達到最高效能的表現，並能很快完成操作。	6.20 (0.56)	5.93 (0.70)	1.15	.261
記憶性	使用上能減少記憶負擔，即使間隔一段時間未操作也不需從頭學起。	6.67 (0.49)	5.07 (0.70)	2.71	.011*
錯誤率	操作上能減少錯誤發生，即使發生錯誤可以輕易克服。	6.40 (0.33)	5.93 (0.59)	2.08	.046*
滿意度	整體而言，對此系統感到滿意並具有愉悅感。	6.27 (0.59)	6.00 (0.76)	1.08	.292

## 五、結論

高鐵售票系統的特性在於能提供能夠快速且便捷的購票流程。而高鐵公司使用人工接聽的訂位模式卻與其背道而馳：使用人工接聽必須要花費許久時間，且需要花費大量的人力與物力才能進行。使用人工接聽，且提供稀少訂票專線的高鐵公司，是否只是把原本可觀的排隊人潮藉由「電話訂票」此一合理的行為，將其化為無形：訂票專線永遠忙線，大批旅客無法順利訂到車票以致於電話訂票效能低落，讓其只能流於形式罷了。高鐵公複雜的鐵路售票系統，缺乏效率的購票畫面造就了低效率的售票系統；稀少的訂位電話提供了有名無實的電話訂位服務...等等。或許高鐵公司應該著手改進以上問題，提供給乘客一個能夠快速且便捷的購票流程，這才是全民之福。本研究之結果驗證創新改良的觸控面板設計在眼動儀與主觀感受問卷及使用性工程分析均較現有傳統設計優越，值得台灣高鐵未來提高服務效率與增加顧客滿意度之參考。也可作為相關介面設計師之新設計參考準據。

## 六、參考文獻

1. 方裕民, (2003), 人與物的對話-互動介面設計理論與實務, 田園城市, 台北 pp.40-49。
2. 管倬生、阮綠茵 (2002), 簡易式使用性評估與設計程序, 中華民國設計學會設計學術研究成果研討會論文集, 頁.230-235。
3. 李青蓉 (1999)。人機介面設計, 空大教材, 頁.130-144。
4. 潘采穎 (2003), 電子商務平台之互動虛擬化介面研究, 成功大學, 工業設計, 碩論, 頁 17。
5. 壯振邦 (2004), 從年輕消費者的觀點探討電子產品之介面設計, 華梵大學, 工業設計系, 碩論, 頁 16-17。
6. 李賢輝 (2003a)。網頁規劃設計與品質評估。教育部網路應用暨套裝軟體研討會論文, 頁.130-135。
7. from: [http : \(2010\) //www.cc.ntu.edu.tw/~hlee/89-05-25,](http://www.cc.ntu.edu.tw/~hlee/89-05-25)
8. Borsook, T. K. & Higginbotham-Wheat, N. (1991). Interactivity: What is it and what can it do for computer-based instruction, *Educational Technology*, October,11-17.
9. Eighmey, J.(1997) . Profiling user responses to commercial web sites, *Journal of Advertising Research*, 37(3), 59-66.
10. Heeter, C. (1989). Implications of new interactive technologies for conceptualizing communication. In J. L. Salvaggio, and J. Bryant (eds.), *Media use in the information age: Emerging patterns of adoption and consumer use* (pp. 217-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
11. Hick W. E. (2009). On the rate of gain of information. *Quarterly J. of Experimental Psychology*. 4,pp11-26.
12. Marcus, A. et al. (2008). Baby Faces: User-Interface Design for Small Displays. *ACM*,pp18-23.
13. Rafaeli, S. & Sudweeks, F. (1997). Network Interactivity. *CMC Magazine*, 2(4). Retrieved May30, 2002,from<http://jcmc.huji.ac.il/vol2/issue4/rafaeli.sudweeks.html>
14. Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Academic Press, London.



# Interface Study on Automatic Selling System for Taiwan High-Speed Train with Eye-Tracking Camera and Subjective Feeling

Jei-Chen Sieh\*      Peng-Hsiang Lai\*\*      Jin-Yen Khau\*\*\*

\*Department of Industrial Design, Tunghai University, jeichen@thu.edu.tw

\*\* Department of Industrial Design, Tunghai University, max020931@hotmail.com

\*\*\* Department of Industrial Design, National Cheng-Kung University, max020931@hotmail.com

## Abstract

The research adopts eye-moving camera and subjective feeling scale as experiment tools to examine the operating interface of Taiwan High Speed Train automatic ticket-selling system. There are three stages in this research. In the first stage (the existing design experiment), the purpose of this stage is to understand users' visual movement and their internal problems. In the second stage, we use the definition of graphic user interface (GUI) and the levels of man-machine interaction to probe the operating interface of Taiwan High Speed automatic ticket selling system. In the final stage (the improving design experiment), the purpose is to compare and contrast the common and different parts of the touching interface design, and to do the usability examination of the new system. All in all, this research through analysis method, detail experiment and summarize the result of the research to improve the Taiwan High Speed Train automatic ticket-selling system and become a reference resource for man-machine interface engineers to design the operating interface.

*keywords* : Eye-Tracking Camera, Automatic Ticket-Selling System, Graphic User Interface (GUI), Subjective Feeling Scale