

多元鑰匙孔操作介面之使用性評估

蔡政旻¹、蔡旺晉²、彭憫恬¹、黃巧蓁¹、黃香華¹

¹遠東科技大學創意商品設計系與管理系

²佛光大學產品與媒體設計學系

摘要

本研究透過使用性評估方法，分析機車多元鑰匙孔之使用性評估。研究主要分為兩個部份，第一部份由五位經常使用山葉(YAMAHA)機車組成焦點小組，針對台灣 RS ZREO 機車多元鑰匙孔常用功能進行討論，並擬定典型任務以進行本研究之使用性評估；第二部份，以績效量測法針對未使用過上述機車的 19 位使用者進行使用性評估(評估項目包含：易學性、操作時間、錯誤率以及主觀滿意度)。研究結果顯示，使用者完成典型工作之開車廂錯誤率高達 37.5%。主要原因是機車鑰匙孔被安全鎖關閉，而無法找到插入鑰匙的地方。解開安全鎖的第一個鑰匙孔在機車鎖的側邊，另外安全鎖的裝置是利用撥桿來關閉，導致使用者誤會用撥桿就能夠開啟。發動機車錯誤率達 20.8%是在發動機車時，因為使用者不知道在插入第二個鑰匙孔要壓住鑰匙才能夠使鑰匙轉動，甚至不小心開啟油箱的狀態。進行開啟油箱有 50.0% 的錯誤率，其主要原因是許多使用者不清楚鑰匙要壓住轉到底，也不知道是要往右邊還是往左邊轉動，以及沒有真正的出點力往右轉到底，導致油箱無法開啟。最後，本研究針對開車廂、發動機車、開油箱等操作介面進行探討並提出設計建議。

關鍵詞：多元鑰匙孔、使用性評估、績效量測法

1.前言

台灣地形狹窄，道路眾多及短，機車已成台灣最為普及的交通工具，其使用者的年齡層廣大且頻繁。台灣眾多機車廠商為現代需求市場，紛紛生產出多元且創新之機車款式，其外觀略同，但使用方法略有差異。通常使用者在操作機車時(非駕駛行為)，大部份的主要控制功能皆著重於鑰匙孔，其創新的操作模式往往可能造成使用者使用上的困擾。

全球前 10 大機車市場：中國大陸、印度、印尼、越南、巴西、泰國、菲律賓、美國、巴基斯坦及台灣，即有 8 個國家位於亞洲；主要成長動能則集中在開發中國家－中國大陸、東南亞、非洲及拉丁美洲等區域(ARTC, 2015)。近年來，台灣機車

市場已趨飽和，2010 台灣地區機車保有量為每 1.56 人即有一輛機車，因此近年來廠商逐漸致力於外銷，2010 年外銷比率為 47.2%；主要外銷區域以東南亞(44.58%)及歐洲為主(43.88%)。相較於其他產業，機車零件項目繁多，各機車廠商莫不積極研發新產品，並同於整合各種可能的科技進行產品創新性的改良以提高人們對機車的使用率，機車產業將不致邁入衰退期，成為夕陽工業。就市場區隔的角度，近年來光陽機車(KYMCO)全年銷售 19.3 萬輛，市場占有率 36%；三葉機車(YAMAHA)全年銷售 16.7 萬輛，市場占有率 31%；三陽機車(SYM)全年銷售 14.1 萬輛，市場占有率 26.96%。就市場供需法則而言，平價的又普遍的 RS ZREO 在造形亦或是機能上皆強調以男、女均等，以及各年齡層皆可使用的目標市場。所以，就產品的通用設計

(Universal Design)的角度而言，操作介面的設計應考量不同背景的使用者對產品的使用需求與使用習慣。由於多數使用者在使用產品仍無習慣觀看界面上的文字說明，以及無法變辨識界面上的圖樣。反而是以個人經驗或習慣來操作產品。相同的，其所衍伸的使用性問題將儼然成為不可忽視的設計問題之一。其中包含學習過程中的狀況、使用時的錯誤情形與使用效率等，這些都是有關使用性的議題。有鑑於此，本研究期望藉由個案的探討與評估，進一步了解 RS ZREO 常用功能之使用性問題，並提出所需改善之建議。

2.文獻探討

自從 1993 年 Nielsen 提出使用性工程 (Usability Engineer) 評估概念之後，20 年來許多使用性研究不斷的被不同領域廣泛的討論與應用，同時逐步受到產品設計與開發研究領域的重視，其中包含人因工程研究、軟體工程、產品改良設計與使用性評估。

2.1 使用性(Usability)

使用性(Usability)一詞起源於 1980 年，其主要源自「對使用者友善的(user friendly)」概念，並強調以「人」為本所發展出來的詞彙。在 80 年代 User friendly 的概念僅是一種初期的設計構想，並無明確的定義與評估的方法。本研究匯整過去許多學者對於使用性的定義與論述，如表 1 所示，本研究初步將使用性之定義歸納為：「使用者在使用產品、系統或介面時，可以很簡易、有效率的操作，而且在使用的過程中易於學習、適應以及得到使用後的滿足。使用性最終目的，從瞭解其產品的操作能達到最佳的使用性；包含高效率、容易學習、容易記憶、錯誤少、滿意度高等之要求，並且能使不同的使用者皆感受到滿意的使用過程。

2.2 使用性之評估(Evaluations of Usability)

1993 年 Nielsen 指出，一個系統是否具有用性(usefulness)，可以從效用性(utility)與使用性予以

評估。效用性強調在系統功能是否能符合作業的需求，使用性則著重在使用者操作該功能時的效能與滿意度。而在評估系統或使用者介面之使用性課題並非是單一向度的，而是由五個提項所構成的，包含(1)可學習性(Learn ability)：使用者介面應該具有容易學習且能讓使用者快速的開始操作此系統。(2)有效性率(Efficiency)：使用者介面應該具有高效率，即使用者經過學習後，則很快有高效能的表現。(3)可記憶性(Memo ability)：使用者介面應該容易記憶，即使是間歇性使用者在一段時間沒有使用後，再回到使用此系統時，不需重新學習。(4)錯誤率(Errors)：應具低錯誤率，讓使用者使用時不易發生錯誤，即使犯錯亦能輕易克服。另外，最好避免致命的錯誤發生，而導致無法彌補的過錯。(5)具滿意度(Satisfaction)：使用者介面應可讓使用者愉快的使用，而且能讓使用者主觀感到滿意甚至喜歡這個使用者介面。一個使用者介面(例如：網頁)若是未能提供有效的使用性指標，網頁系統即成為失效模式(fail model)的可能性，即形成「不好的使用性」(Nielsen, 1993)。評估使用性的方法相當多，Shackle(1990)認為可以用計量的方式來評估「使用性」，有些可以透過在實驗室中進行，有些則是在真正使用的環境中進行。各種評估方法也各有適用的目的、限制及優缺點，而有些適用於設計階段，有些則是在使用者介面的雛形發展(測試)、編碼階段。評估的方式有分析式評估、專家式評估、觀察式評估、調查式評估、實驗式評估等。

表 1 使用性定義匯整

年代	學者	對使用性的定義
1990	Shackel	「使用性」的理想定義是盡量於人性功能項目中簡易、效率的使用，藉此提供特別的訓練給特殊的使用者。評估使用性可透過四個操作定義：效率性、學習性、適應性、態度來進行量測。
1993	Dumas 與 Reddish	人們使用產品可以有效地、容易地達成他們的工作。
1993	Nielsen	將「使用性」視為使用者能容易去使用系統的機能，並同時定義五個評量效標，包含容易學習、使用效益、容易記憶、錯誤少、主觀滿意度。

2000	Powell	對於使用性原則的介面探討，需考量使用的效果、效率，及使用者滿意。
------	--------	----------------------------------

3.研究方法

本研究首先調查 56 位大學生，操作機車(非駕駛行為)大部份會遇到的問題進行匯整。結果顯示，有 82.14% (高達 46 位受測者)皆認為機車的多元鑰匙孔的操作是主要問題。其中有 8 位使用者是山葉機車 RS ZREO 款式的使用者。因此，本研究邀請具有長期使用山葉品牌機車的五位使用者(平均使用 3.25 年)，以及十九位未使用過山葉品牌機車的受測者。其中有長期使用經驗的五位使用者組成焦點小組(Focus Groups)，針對山葉 RS ZREO 機車之常用功能進行討論。同時，討論並決定使用者之典型工作(參見圖 1) 以及針對使用主觀度評量項目，以進行本研究之使用性評估；第二部份，本研究參考 Nielsen(1993)所提的使用性評估效標，以績效量測法(Performance measurement) 針對使用者操作介面進行使用性評估，其中包括「操作時間」、「錯誤率」之評量。其中，分別包含「開車廂」、「發動機車」、「開油箱」。錯誤率是依據每位受測者執行典型工作平均發生的錯誤頻率進行百分比分析；此外，為了解用者在操作典型工作過程中的使用情形，本研究邀請受測者於較不受外界影像或干擾之工作環境下進行操作，並將操作過程以錄影方式記錄以利於典型工作之分析。

3.1 受測者

由於大部份機車使用者對於操作概念、程序、及操作介面皆有微小差別，故本實驗受測對象以使用過機車，但未用過山葉(YAMAHA)機車之使用者為主。本研究以隨機抽樣抽取遠東科技大學及研究者身邊親友共 24 位受測者進行使用性評估。受測者操作典型工作之後，即進行資料分析與操作過程分析。所有參與使用性評估的受測者皆有使用過不同品牌與型號的機車，並有機車駕照。由於 RS ZREO 山葉 (YAMAHA) 機車與山葉 (YAMAHA)品牌其他型號之機車部份操作介面有

相似性，故本研究為進一步探討有無使用過山葉機車經驗的受測者於使用之差異，其中 19 位(A群受測者)未曾使用過山葉品牌機車；另外 5 位(B群受測者)則是皆使用過前述機車的使用者。

3.2 典型工作

為了解使用者在操作或使用機車的過程，故本研究設定典型工作讓使用者依據實驗預先設定的工作程序進行操作，本研究將依據使用機車所必須以及較常使用之功能與設定，並將其操作過程之分為開車廂、基本發動機車、開油箱三項要點為：
a. 開車廂：其中主要包含把安全鎖解開；b. 基本發動機車：包含把安全鎖解開、壓住轉動鑰匙解開龍頭鎖、按住煞車，再按發電鈕；c. 開油箱：包含把安全鎖解開、壓住轉動鑰匙。

3.3 典型工作分析

本研究最後所採用之典型工作如圖 1 所示，其流程之訂定依據以 RS ZREO 主要使用程序與必要之操作過程為基礎。本研究進一步分為三個主要步驟，並依其各別步驟之先後順序分別列出每一階段的執行細節。

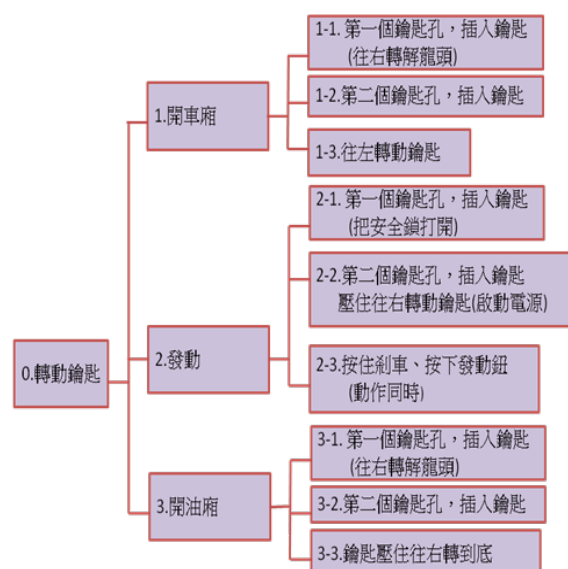


圖 1 使用 RS ZREO 典型工作分析圖

4.資料分析

本研究之資料分析分為每位受測者執行典型

工作之操作時間與錯誤率的頻次分析(參見表 2)。結果發現使用者完成典型工作之所有步驟平均所需時間是 37.6 秒，其中於開車廂平均總操作時間是 12.2 秒(佔總操作時間的 32.5%，如表 3 所示)，此部份主要操作錯誤率有 37.5%是在開啟車廂時，因為機車鑰匙孔被安全鎖關閉，而無法找到插入鑰匙的地方。解開安全鎖的第一個鑰匙孔在機車鎖的側邊，另外安全鎖的裝置是利用撥桿來關閉地，導致使用者誤會用撥桿就能夠開啟。發動機車平均總操作時間是 11.5 秒(佔總操作時間的 30.6%)，同樣地，此部份主要操作錯誤率高達 20.0%是在發動機車時，因為不知在插入第二個鑰匙孔要壓住鑰匙才能夠使鑰匙轉動；以及雖有壓住匙，但旋轉過多反而沒反應，也沒發電，甚至有不小開啟油箱的狀態。進行開啟油箱平均總操作時間是 13.9 秒，此部份是操作過程中最花時間的步驟之一(佔總操作時間的 37%)，開油箱操作過程中有 50.0%的錯誤率，其主要原因是許多使用者不清楚鑰匙要壓住轉到底，也不知道是要往右邊還是往左邊轉動，以及沒有真正的出點力往右轉到底，導致油箱無法開啟。

表 2 使用者操作每個步驟之時間與錯誤率分析

操作項目	平均操作時間(秒)	錯誤率(%)
1.開車廂		
1.1 第一個鑰匙孔，插入鑰匙	5.00	37.5%
1.2 第二個鑰匙孔，插入鑰匙	6.20	29.0%
1.3 往左轉動鑰匙	1.00	0.00%
2.發動機車		
2.1 第一個鑰匙孔，插入鑰匙	3.00	0.00%
2.2 第二個鑰匙孔，插入鑰匙 壓住往右轉動鑰匙(啟動電源)	7.50	20.0%
2.3 按住剎車、按住發動鈕(同時)	1.00	0.00%
3.開油箱		
3.1 第一個鑰匙孔，插入鑰匙	3.30	0.00%
3.2 第二個鑰匙孔，插入鑰匙	1.00	0.00%
3.3 鑰匙壓住往右轉到底	9.60	50.0%

表 3 使用者操作每個步驟之平均操作時間及佔典型任務之總操作時間

典型工作	平均操作時間(秒)	佔總操作時間(%)
1. 開車廂	12.2	32.5%
2. 發動機車	11.5	30.6%
3. 開油箱	13.9	37.0%
平均總操作時間	37.6	100%

5. 使用性之問題討論與設計建議

本研究針對典型工作中使用者操作的錯誤率、操作時間以進行分析，並就所得結果進行操作介面之使用性探討，以提出較合適之產品設計建議。

5.1 解開安全鎖及安全鎖撥桿的標示問題

該機車有撥桿裝置的安全鎖，除了可以保護鑰匙孔不被人破壞，以及鎖住安全鎖即可鎖住後輪的設計。若需要解開安全鎖，得利用撥桿側邊的鑰匙孔來解鎖，不過鑰匙孔週圍並無明顯標示、側邊鑰匙孔太小且隱密，使之不易分辨。許多第一次使用此機車的受測者皆須以口頭提醒鑰匙孔在旁邊才能將此安全鎖打開。為了讓使用者能夠正確判斷撥桿裝置旁有鑰匙孔，在安全鎖的撥桿上用個鎖頭的圖示(圖 1)，引導使用者使用方法與正確性。



圖 1 安全鎖撥桿標示

5.2 鑰匙孔標示問題

該鑰匙孔上的英文標示之設定，LOCK是鎖住的意思，所以直接搭配鎖頭的圖示(圖 2)，讓使用者更能清楚分辨。而鑰匙孔下方跟左邊中間的 OPEN分別為發動機車 或是打開車廂、以及發動中

打開車廂，但許多人並不了解，以為OPEN的字樣是發動機車，導致轉動鑰匙錯誤。所以利用普遍機車鑰匙孔上的開車箱圖示搭配在鑰匙孔上(圖 3)。



圖 2 LOCK 圖示標誌



圖 3 車廂圖示標誌

5.3 發動電源標示問題

該鑰匙孔上的字樣 ON 是啟動電源的意思。但許多人會誤會成 OPEN 才是啟動電源，甚至把 ON 誤看成 NO，導致使用者失誤率提高。所以本研究利用發動機車的引擎啟動按鈕(圖 4)，直接搭配在鑰匙孔上的標誌，讓使用者看到圖示，皆可以聯想到是發動機車。



圖 4 車廂圖示標誌

透過本研究結果顯示，使用者完成典型工作時，有高達三分之一的使用者在操作產品時皆會產生操作錯誤。主因是使用者無法找到插入鑰匙的地方以及使用者在操作解開安全鎖時，容易導致使用者誤會用撥桿即可開啟。此外，操作機車前，最常使用的發動機車，有五分之一的使用者在發動機車時會操作錯誤，甚至不小心開啟油箱的狀態。在開啟油箱過程中更高達 50.0% 的錯誤機會，其主要原因是許多使用者不清楚鑰匙要壓住轉到底。透過本研究之使用性評估，明確提出評估後產品的使用性問題，並已針對開車廂、發動機車、開油箱等操作介面進行探討並提出設計建議，期望可以提供未來設計相關產品之改善要項與設計參考。

誌謝：

作者感謝所有參與使用性評估的受測者，以及遠東科技大學創意商品設計與管理系學生方奕翔、李怡蓁在評估實驗執行上的協助，使得研究程序更為完整順暢。

參考文獻：

1. Brvan, N., Kirakowski, J., and Maisse, J. (1991). *What is Usability*, in Proceedings of the 4th International Conference on HCI, Stuttgart.
2. Dumas, J. S. and Redish, J. C. (1993). *A Practical Guide to Usability Testing*, Norwood, NJ: Ablex.
3. Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann, USA.
4. Nielsen, J., Galdo, D., and M, E. (1996). *International User Interfaces*, New York :Wiley Computer Publishing, John Wiley & Sons.
5. Powell, T. A. (2000s). *Web Design: The Complete Reference*, McGraw-Hill, Berkeley, C. A.
6. Shackel, B., (1990). Human factors and usability, *Human-Computer Interaction Selected Readings*, pp. 27-41.
7. 蔡政旻、管倖生、陳力豪(2007)，「數位單眼相

機使用性評估之研究」，2007 數位設計創意研討會論文集，頁 198-206，南台科技大學，台南。

8. ARTC財團法人車輛研究測試中心，車輛研究測試，取自 104 年 8 月 12 日，<http://www.artc.org.tw/>。
9. 台灣國際機車展覽會，國際機車展覽會調查報，取自 104 年 8 月 20 日，<http://www.motorcycletaiwan.com.tw>。
10. 管倖生、阮綠茵(2002)，「簡易式使用性評估與設計程序」，設計學術研究成果研討會論文集，中華民國設計學會，台北。