

數位單眼相機使用性評估之研究

A Study on Evaluation of Usability with Digital Single Lens Reflex Camera

蔡政旻¹ 管倖生² 陳力豪¹

¹國立雲林科技大學設計學研究所博士班

²國立雲林科技大學設計學研究所教授

*聯絡人電子郵件 ansel.tsai@msa.hinet.net

摘要

本研究主要分為兩個部份，其中第一部份即透過具有使用數位單眼相機之豐富經驗的三位專家組成焦點小組針對 DSLR 之常用功能進行討論，並決定使用者之典型工作以進行本研究之使用性評估，以及針對使用主觀滿意度評量項目進行討論；第二部份，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」以及使用者「主觀滿意度」之評量。最後，本研究針對裝置電池與記憶卡之標示、影像品質(解析度)與感光度 (ISO)之介面設定、相機內建閃光燈之開關位置設置、影像瀏覽等操作介面進行探討並提出設計建議。

關鍵字：數位單眼相機、使用性評估、滿意度。

ABSTRACT

This research consist of two phrases, firstly, the general functions of DSLR was discussed with three experts who have experience in using the DSLR camera, and, the typical user tasks and the estimate for subjective satisfaction designed for usability evaluation. Secondly, usability of user interface design evaluated with performance measurement, including operational time, errors and subjective satisfaction. Finally, this study focused on bringing up suggestions, icons design of battery and memory card, setting interface for image quality and ISO,

on-off switch for inner flash, browsing interface for pictures.

Keywords: DSLR, usability evaluation, satisfaction

一、前言

隨著數位影像科技的發展與普及，人們的日常生活逐漸受到電子化、數位化的影響而改變原有的生活方式。其中，數位相機即是一個典型的例子之一，有別於傳統底片式相機，數位相機的普及已影響人們的拍照習慣。全球數位相機主要市場已漸趨飽和，如美國及西歐的數位相機家庭滲透率已近 50%，日本則突破 60%，在市場成長趨緩且產品規格發展漸趨成熟下，數位相機市場出現較為激烈的價格競爭¹。近年來，由於 CCD 技術發展成熟，數位相機像素競爭已逐漸趨於緩和，產品進入成熟期時，如何凸顯產品特色與功能，才是消費者願意升級購買的關鍵，許多相機業者嘗試將市場導向產品功能性與介面使用性的目標發展。從 2005 年開始，數位相機的成長率開始遞減，因此如何吸引消費者購買新機以汰換舊機的市場，就成為各家相機生產業者搶攻市場的關鍵因素²。

就市場區隔的角度，近年來單張式數位相機 (Still Image) 市場大致被區分為數位單眼相機 (Digital Single Lens Reflex Camera, DSLR)、一般型數位相機 (Digital Still Camera, DSC) 與照相手機

¹資策會資訊市場情報中心 MIC 產業分析 (2005.12)。

²引用自財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心 (STPI) 數位相機產業分析報告 (2005.10)。

(Mobile Camera)三個主軸，尤其是以往對於追求穩定、快速、高品質為目的，並定位於高階、專業數位影像市場為主的 DSLR，由於技術的創新與生產成本的控制，使得銷售價格趨於大眾化，並同時帶動單眼數位相機市場的普及率³。就市場供需法則而言，平價的 DSLR 擠壓到較高階的 DSC 數位相機的市場空間，消費者越來越傾向選擇操作性能較高而且可以更換鏡頭的平價 DSLR。根據日經 Market Access 估算，Canon 在 2005 年的全球市場佔有率已進一步推升至 20.3%，於同業之間佔有領先優勢，其中在 DSLR 市場上銷售量大幅提昇是一大關鍵⁴。因此，未來平價的 DSLR 市場將不再完全是以專業攝影師為市場導向，而是轉為大眾化消費的市場為目標。所以，就產品通用設計(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前仍無閱讀產品使用說明書的習慣，反而是以個人之經驗或習慣來操作產品(管倖生與陳俊璋，2000)。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。近年來，有關數位相機的使用性研究，多數皆著重在消費型數位相機(DSC)的操作介面評估，反而，相對在單眼數位相機部份則相當稀有。有鑑於此，本研究期望藉由個案的探討與評估，進一步了解 DSLR 常用功能之使用性問題，並提出所需改善之建議。

二、文獻探討

自從 1993 年 Nielsen 提出使用性工程(Usability Engineer)評估概念之後，近年來許多使用性研究不斷的被廣泛的討論與應用，而且逐步受到各研究領

³自 2003 年 Canon 率先將「Canon EOS Kiss Digital」商品化推出市面，使得日本數位相機業界在可換鏡頭的數位單眼相機(DSLR)市場銷售競爭呈現白熱化的狀態，並以此成為市場擴大至大眾化消費導向的契機。

⁴日經 Market Access(2006.2)，引用自財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心(STPI)產業分析報告。

域的重視，其中包含人因工程研究、軟體工程⁵、產品開發設計、工業設計領域等，此外自 1990 年以來廣受討論的網頁使用性研究等範疇，也同時陸續發展出許多相關之論述與探討。

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⁶。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。

表 1，使用性定義匯整⁷

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。
1991	Brvan et al.	使用者在使用系統或產品，在各別使用者於特定環境中完成工作時，所展現出的易於使用性及可接受性。

⁵ Preece, J. (1998), 陳建豪譯，人機介面與互動入門，和碩科技文化。

⁶ 國內相關研究之字彙多數採用「使用性、可用性、易用性」，在 Nielsen 在「Usability Engineering」一書中所提到的 Usability 涵意較趨近於「使用」概念，本研究以「使用性」代表 Usability 一詞。

⁷ 相關定義參考自 Ilse Harms and Werner Schweibenz, University of Saarland, Saarbrücken, Germany, Evaluating the Usability of a Museum Web Site, <http://www.archimuse.com/>;以及本研究整理。

1992	小松原明哲 ⁸	容易使用的 HCI 所具備的條件是：效率好、品質好，不必學習或容易學習，學習之後不會忘記，使用者不會有不愉快，而能達到滿足。
1993	Dumas & Redish	人們使用產品可以有效地、容易地達成他們的工作。
1993	Preece	「使用性」的意義就是促進人機互動的目標，可以讓使用者安全地、實際地、有效率地和愉快地執行他們的作業。
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。
1995	Garzotto et al.	「使用性」是訪客去使用這些網站時，可以有效的存取他們所要的資訊內容。
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。

2. 使用性之評估(Evaluations of Usability)

1993 年 Nielsen 指出，一個系統是否具有有用性(usefulness)，可以從效用性(utility)與使用性予以評估⁹。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(Learnability)：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)有效率性(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(Memorability)：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。

⁸小松原明哲(1992). ”對話型認知人間工學設計”，東京：技報堂出版。(引自蕭銘宏、李傳房，1997)。

⁹ 參考自 1993 年 Nielsen 於 Usability Engineering 一書中所提之概念。

(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，Shackel(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¹⁰。

三、研究方法

本研究主要分為兩個部份，其中第一部份係透過具有使用數位單眼相機之豐富經驗的三位專家組成焦點小組(Focus Group)針對 DSLR 之常用功能進行討論，並決定使用者之典型工作(參見圖 1)以進行本研究之使用性評估，以及針對使用主觀滿意度評量項目進行討論；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」以及使用者「主觀滿意度」之評量。其中，主觀滿意度分別包含「操作介面的配置位置」、「操作方式」、「螢幕顯示介面」、「操作訊息回饋」。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；主觀滿意度則採用李克(Likert)尺度量表，讓受測者於完成典型工作之後對該相機之滿意程序進行 1 至 7 等級評量。

此外，為了解用者在操作典型工作過程中的使用情形，本研究並同時輔以實驗室觀察的方式將使用者置於較不受外界影像或干擾之工作環境下將操作過程以錄影方式記錄以利於典型工作之分析，同時讓使用者以簡單邊說邊做(Simplified think

¹⁰參考自 1993 年 Nielsen 於 Usability Engineering 一書中所提之概念。

aloud)進行典型任務之工作，使用者完成典型工作之後並進行使用滿意度問卷之填寫。本研究選擇 Canon EOS Kiss Digital DSLR 來進行使用性測試¹¹。

1. 受測者：

由於大部份數位相機使用者仍以一般數位相機(DSC)為主，而且 DSC 與 DSLR 操作概念、程序、操作介面與軟體介面皆有所差別，故本實驗受測對象以使用過 DSC，但未用過 DSLR 之使用者為主。本研究以便利抽樣抽取雲林科技大學 13 位設計學院與管理學院學生進行使用性評估，並於觀察受測者操作典型工作之後即進主觀滿意度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一般型數位相機。由於 Canon 數位相機於 DSC 與 DSLR 之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 Canon 數位相機(包含 DSC 與 DSLR)經驗的受測者於使用滿意度之差異，其中 8 位(代號：A) 未曾使用過與本研究採用的 DSLR 同一品牌之 DSC；另外 5 位(代號：B)則且皆使用過同一品牌之 DSC；而且，所有使用者皆未使用過 DSLR。

2. 典型工作

為了解使用者在操作或使用數位單眼相機的過程，故本實驗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，本實驗將依據使用數位單眼相機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前置作業、基本設置與拍照、瀏覽影像三項要點分述如下：

a. 前置作業：其中主要包含裝置電池、裝置記憶

¹¹根據 IDC 國際數據資訊(<http://www.idc.com/>)調查報告顯示(2006.5)，2006 年第一季的美國數位相機市場，佳能市場佔有率自 2005 年第一季至 2006 年第一季，由 18.6%提升到 19.3%，Sony 由 17.5%略微滑落到 17.1%，柯達則由 19.7%萎縮至 14.5%，其中主要以 Canon DSLR 的市場佔有率發展最為迅速，尤其是 EOS Kiss Digital，由於該相機售價與市場定位與高階 DSC 差價不大，故部份使用者考量購買可交換鏡頭的 DSLR。

卡、開機進行拍照等工作。

- b. 基本設置與拍照：包含設置指定影像解析度、設置指定感光度(ISO)、進行拍照。使用者於完成開機之後，將指定其影像解析度設定為 RAW+L(圖 3)，其中介面提供八個選項；感光度(ISO)設定至 100(圖 4)，其中選項包含 100、200、400、800、1600 等五個選項。
- c. 瀏覽影像：包含拍攝完畢之後進行影像瀏覽以及關機取出記憶卡。

3. 任務指導語

請使用此相機拍攝三張照片，在拍照之前先將記憶卡及電池置入相機。開機，並將影像品質設置在”RAW+L”、感光度 ISO 值設置在 100，並打開閃光燈。在完成拍攝三張照片之後進行瀏覽照片，瀏覽結束之後回到拍照模式並關機。

4. 典型工作分析

本研究典型工作經由三位單眼數位相機專家進行焦點小組(Focus Groups)之後所決定之工作流程(如圖 1 所示)，其流程之訂定依據主要是以單眼數位相機主要使用程序與必要之操作過程為基礎。本研究進一步分為七個主要步驟，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 拍照典型工作分析圖

四、資料分析

本研究之資料分析分為二個部份，第一部份為每位受測者執行典型工作之操作時間與錯誤率的計算，第二部份為分析不同背景之受測者主觀滿意度結果進行差異分析。

1. 操作時間與錯誤率分析

此部份主要針對每位受測者執行典型工作之操作時間與錯誤率進行頻次分析(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 197.68 秒，其中於裝置電池平均總操作時間是 16.45 秒(佔總操作時間的 8.32%，如表 3 所示)，此部份主要操作錯誤率有 27.27%是在裝入電池時因為裝置方向或電池正反面操作錯誤使其無法完成裝置工作，雖然相機電池裝置處有明顯之裝置方向標示與防呆裝置(即反方向無法裝入)，但使用者仍容易操作錯誤。

裝置記憶卡平均總操作時間是 20.09 秒(佔總操作時間的 10.16%)，同樣地，此部份主要操作錯誤率高達 72.73%是在裝入記憶卡時因為裝置方向或記憶卡正反面操作錯誤使其無法完成裝置工作，雖然相機憶記卡裝置處有明顯之裝置方向標示，但因為該相機採用 Compact Flash 型記憶卡，其正反面外觀容易產生混淆，而且相機憶記卡裝置處並無標示記憶卡正反面之裝置標示，是造成使用者操作錯誤的主要原因。開機平均操作時間是 4.36 秒(佔總操作時間的 2.21%)，由於本研究採用之 DSLR 開機按鈕設置於相機頂端並有明顯之 On / Off 之標示，所以此部份並無使用者操作錯誤，而且每位受測者皆可迅速的完成該項步驟。

進行相機基本設定平均總操作時間是 98.81 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 49.67%)，設定解析度操作過程中有 54.55%的錯誤率，其主要原因是許多使用者不清楚介面中設定解析度的按鈕或標示，進而嘗試錯誤之後才轉移至 Menu 選單中尋找與設定。此外，在設定感光度操作步驟中有 18.18%的錯誤率，該情形與設定解析度相同，唯一有差異的是感光度設定功能於相機背部操作介面中有設置快速鍵按鈕，故可相對降低使用者的操作時間與錯誤率。在打開閃光

燈的操作步驟中有 63.64%的錯誤率，同時許多使用者皆反應，閃光燈開啓按鈕設置位置不恰當，因為以使用者操作一般消費型數位相機的認知與經驗歷程中，多數使用者皆習慣閃光燈開啓按鈕設置於相機背部操作介面之中，使其易於操作與設置。

使用者進行拍攝三張照片平均操作時間是 19.5 秒(佔總操作時間的 9.86%)，使用者於進行拍攝照片時有 27.27%的錯誤率，其主要原因是在設定完解析度及感光度之後，LCD 功能選單未關閉之前無法進行拍照，許多使用者不清楚該程序，以致於誤解需進一步調整其他功能才能拍照，此部份主要原因，本研究認為是受測者於以往操作 DSC 相機時，習慣使用 LCD 觀看並進行拍照構圖，但反觀 DSLR 則是必需關閉 LCD 以觀景窗觀看並構圖才能進行拍照。不過，由於本研究採用之相機提供，輕按快門即可關閉任何狀態下的 LCD 螢幕，所以本研究推測，此結果亦有可能是使用者不了解操作功能所致。

瀏覽影像平均操作時間是 36.18 秒(佔總操作時間的 18.30%)，此部份花最多的時間在尋找瀏覽影像用的播放鍵(平均花費時間是 22.27 秒)，雖然在相機背部操作介面中靠近左手位置已設置有播放鍵按鈕而且其標示仍屬明顯，但卻高達 63.64%的錯誤率，其主要原因是許多使用者不清楚介面中播放鍵的按鈕或標示，進而嘗試其他按鈕使得操作錯誤之後才轉移至 Menu 選單中尋找與設定。

關機平均操作時間是 2.91 秒(佔總操作時間的 1.47%)，此部份與開機設置按鈕位置相同，故使用者幾乎不會操作上的障礙，而且平均操作時間小於關機所需時間。本研究同時進行 Person 相關性分析，目的是在於了解受測者於操作典型任務過程中，操作時間與錯誤率之關係。結果發現，操作時間與錯誤率呈正向相關($R^2=0.695$, $p<0.001$)，亦即受測者於操作典型任務過程中錯誤次數愈多，其操作時間就愈長。

表 2 使用者操作每個步驟之時間與錯誤率

操作項目	平均操作時間(秒)	錯誤率 (%)
1. 裝置電池		
1.1 打開電池蓋	4.73	0.00%
1.2 裝入電池	9.18	27.27%
1.3 關閉電池蓋	2.55	0.00%
2. 裝置記憶卡		
2.1 開啓記憶卡蓋	4.82	0.00%
2.2 裝入記憶卡	12.82	72.73%
2.3 蓋上記憶卡蓋	2.45	0.00%
3. 開機	4.36	0.00%
4. 基本設定		
4.1 設定解析度	37.73	54.55%
4.2 設定感光度	18.64	18.18%
4.3 打開閃光燈	38.18	63.64%
5. 拍照	19.50	27.27%
6. 瀏覽影像		
6.1 按下播放鍵	22.27	63.64%
6.2 按下選擇鍵	8.82	0.00%
6.3 關閉影像瀏覽	4.82	0.00%
7. 關機	2.91	0.00%

表 3 使用者操作每個步驟之平均操作時間及佔總操作時間

項目	受測者	平均數		顯著性
		A 類 ¹² 使用者	B 類 ¹³ 使用者	
1	操作介面配置位置	4.889	5.571	.012*
2	操作方式	4.788	5.286	.138
3	螢幕顯示介面	4.756	5.800	.001*
4	操作訊息回饋	4.733	5.500	.030*

2. 主觀滿意度差異分析

本研究爲了更進一步了解受測者在操作過程中的對相機滿意程度的評價，並透過單因子變異數 (One way ANOVA) 針對不同背景的受測者進行「操作介面的配置位置」、「操作方式」、「螢幕顯示介面」、「操作訊息回饋」四項操作介面之主觀滿意度評量差異分析，不同的使用者背景分爲：(A) 曾未使用過與本研究所採用的相機(DSLR)同一品牌之

¹²未使用過與本研究所採用的相機(DSLR)同一品牌之 DSC 的受測者。

¹³曾經使用過同一品牌 DSC 的受測者。

DSC 的受測者；(B) 曾經使用過同一品牌之 DSC。結果發現(表 4)，整體而言，B 類的使用者滿意度皆高於 A 類的使用者。而且，除了「操作方式」之主觀滿意度在不同的使用者之間並無顯著差異；相對而言，「操作介面的配置位置」、「螢幕顯示介面」與「操作訊息回饋」三項操作介面之主觀滿意度評量在不同的使用者之間具有顯著差異，而且 B 類的使用者在滿意度皆高於 A 類的使用者。

本研究進一步分析各項目之介面操作細節，並進行平均數分析，如表 5 所示，於「操作介面的配置位置」當中，不同背景的使用者對此相機的整體操作的介面配置的主觀滿意度呈顯著差異，且 B 類的使用者的滿意度高於 A 類的使用者；「螢幕顯示介面」當中，不同背景的使用者對此相機螢幕功能選單的文字說明的主觀滿意度呈顯著差異，且 B 類的使用者的滿意度高於 A 類的使用者；「操作訊息回饋」當中，不同背景的使用者對按下瀏覽鍵後螢幕顯示的速度主觀滿意度呈顯著差異，且 B 類的使用者的滿意度高於 A 類的使用者。

表 4 不同的使用者背景對相機操作的主觀滿意度差異分析

典型工作	平均操作時間(秒)	佔總操作時間(%)
1. 裝置電池	16.45	8.32%
2. 裝置記憶卡	20.09	10.16%
3. 開機	4.36	2.21%
4. 基本設定	98.18	49.67%
5. 拍照	19.50	9.86%
6. 瀏覽影像	36.18	18.30%
7. 關機	2.91	1.47%
平均總操作時間	197.67	100%

*: $p < 0.05$

五、使用性之問題討論與設計建議

此部份主要是針對本研究所設定之典型工作中使用者操作的錯誤率、操作時間以及主觀滿意度評量進行分析，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。

1. 裝置電池與記憶卡之標示問題

該相機於裝置電池處雖然有電池裝入方向的標示，但其標示太小而且不易分辨電池(電池正負級接點)方向，許多受測者皆以電池形狀來判斷裝入之方向與正確性。此外，記憶卡裝置部份，因為使用者無法很明確的判斷記憶卡的裝置方向使得容易操作錯誤，而且使用者滿意度於裝置電池與記憶卡部份相對偏低。雖然相機記憶卡裝置處有明顯之裝置標示，但無方向之標示，而且該相機採用 CF 型記憶卡，其正反面外觀更加容易產生混淆，記憶卡裝置處並無標示記憶卡正反面之裝置標示，是造成使用者操作錯誤的主要原因。綜合上述的分析與歸納使用者的意見，電池裝置部分(圖 2)，本研究建議以三角形圖示對應的方式模擬電池對應位置為裝置方向標示；記憶卡裝置部分(圖 3)本研究建議以箭頭圖示標示對裝置位置(圖中紅色部份為本研究模擬之設計建議)。



圖 2 電池裝置標示¹⁴



圖 3 記憶卡裝置標示¹⁵

2. 設定影像解析度與感光度之介面設定問題

¹⁴ 本研究建議以三角形圖示對應的方式模擬電池對應位置為裝置方向標示。

¹⁵ 本研究建議以箭頭圖示標示對裝置位置。

該相機於相片品質之設定，必需先進入 LCD 內部軟體操作選單才能進一步調整解析度設定，使用者操作錯誤的原因主要是找不到功能設置的位置。由於設定相片品質(解析度)之功能在數位相機之使用操作應是常用功能之一，就產品設計的使用效率與便利性而言，故本研究建議此部份可於相機背部操作介面中設置「快速鍵」以提供快速的設定影像解析度；另一部份，雖然在相機背部操作介面上設置有「ISO」感光度設定按鈕，以方便使用者不需進入 LCD 軟體操作選單才能更換，但本研究發現，雖然就操作方式而言，使用者感到平均滿意度相對高於設定相片品質的操作方式，但仍然有使用者容易操作錯誤，本研究推測主要原因是標示的明視度不佳，鄰近的按鈕太多且複雜，讓使用者容易忽略。本研究建議，其鄰近的「列印」按鈕圖示容易產生視覺上的干擾，故可移至其他位置。

3. 相機內建閃光燈之開關位置設置問題

許多使用者反應閃光燈開啓按鈕設置位置不恰當，因為以使用者操作一般消費型數位相機的認知與經驗歷程中，多數使用者皆習慣閃光燈開啓按鈕設置於相機背部操作介面之中，使其易於操作與設置。故本研究建議，應在「相機背部操作介面(大拇指操作區)」或是「快門按鈕處(食指操作區)」選擇適當的位置加入閃光燈開啓按鈕。

4. 影像瀏覽操作問題

使用者在操作此部份時，花最多的時間在尋找瀏覽影像用的播放鍵，雖然在相機背部操作介面中靠近左手位置已設置有播放鍵按鈕，而且其標示仍屬明顯，但卻高達 63.64% 的錯誤率，其主要原因是許多使用者不清楚介面中播放鍵的按鈕或標示，進而嘗試其他按鈕使得操作錯誤之後才轉移至 Menu 選單中尋找與設定。而且 DSLR 先天特性與 DSC 最大差異是在於前者是透過觀景窗取景構圖並進行拍攝；反之，後者多數仍以 LCD 來操作取景與構圖，所以就使用者操作行為之一致性(即拍照、構圖、瀏覽影像皆使用 LCD)而言，後者應高於前者。整體而言，相機背部左列操作介面按鈕形狀一致，雖然有符合近似性原則，且皆是以操作 LCD 的功能(瀏覽影像與設置 LCD 選單)為主，為

解決此問題，本研究建議可以在「相機背部操作介面（左手大拇指操作區）」將瀏覽影像用的播放鍵放置於第一個按鍵位置，以位置之優勢輔助操作過程中之效率同時穩定相機的手握姿勢。

參考文獻

Brvan, N., Kirakowski, J., and Maisse, J. (1991). "What is Usability", Proceedings of the 4th International Conference on HCI, Stuttgart.

Dumas, J. S. & Redish, J. C. (1993). "A Practical Guide to Usability Testing", Norwood, NJ: Ablex.

Garzotto, F., Luca, M. and Paolo P. (1995), "Hypermedia Design, Analysis, and Evaluation Issues", Communications of the ACM, 38(8), 57-62.

Nielsen, J. (1990). "Hypertext and hypermedia", Academic Press, pp. 143-162.

Nielsen, J. (1993). "Usability Engineering", Morgan Kaufmann, An imprint of academic press.

Nielsen, J., Galdo, D. & M, E. (1996). "International user interfaces", New York :Wiley Computer Publishing, John Wiley & Sons.

Powell, T. A. (2000). "Web Design: The Complete Reference", McGraw-Hill, Berkeley, C. A.

Preece, J., Rogers, Y., Sharpe, H., Benyon, D., Holland, S. & Carey, T. (1994). "Human – Computer Interaction", Addison – Wesley.

Shackel, B., (1990). "Human factors and usability", Human-Computer Interaction Selected Readings, 27-41.

管倖生、林彥呈(2001)，"從使用性觀點評估電子商務網頁之研究－以台鐵網頁售票系統為例"，科技學刊，10(2)，頁 137-149。

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，中華民國設計學會，台北。

管倖生、陳俊偉(2000)，"以回溯式測試法評估微波爐的使用性"，科技學刊，9(3)，頁 222-230。

黃如足(2001)，"美術館網頁設計及使用性之研究"，南華大學美學與藝術管理研究所碩士論文。

蕭銘宏、李傳房(1997)，"全球資訊網操作介面設計之研究"，國立雲林科技大學工業設計研究所碩士論文。

表 5 不同的使用者背景對相機操作的主觀滿意度差異分析(*: p<0.05)

		平均數		顯著性
		A 類使用者	B 類使用者	
操作 介面 配置	2.1 對此相機的整體操作的介面配置	4.000	5.000	.139*
	2.2 記憶卡的設置位置	4.889	5.750	.191
	2.3 電池的設置位置	5.111	6.250	.092
	2.4 快門設置位置	5.889	6.500	.192
	2.5 瀏覽影像的按鈕設置位置	5.111	5.500	.669
	2.6 整體按鈕設置位置	4.333	5.500	.125
	2.7 按鈕功能圖示之標示	3.889	3.550	.669
操作 方式	2.8 裝入／取出記憶卡的操作方式	2.889	2.750	.887
	2.9 裝入／取出電池的操作方式	2.444	2.500	.945
	2.10 設置影像解析度的操作方式	4.111	4.250	.905
	2.11 設置感光度的操作方式	4.889	5.000	.867
	2.12 瀏覽影像的操作方式	4.889	6.000	.278
	2.13 一開始就很容易去操作此相機	4.444	5.750	.177
	2.14 容易學習去操作此相機	4.778	5.750	.236
螢幕	2.15 相機螢幕的亮度	5.111	5.750	.280
	2.16 相機螢幕的大小	5.111	5.500	.300

介面	2.17	螢幕文字顯示的易讀性	5.000	5.750	.404
	2.18	螢幕功能選單的分類方式	4.000	5.750	.058
	2.19	螢幕功能選單的文字說明	4.556	6.500	.025
訊息 / 回饋	2.20	按下快門鍵後的快門的反應速度	5.556	6.250	.114
	2.21	按下瀏覽鍵後螢幕顯示的速度	5.667	6.750	.019
	2.22	操作錯誤時的回饋訊息	3.778	4.500	.523
	2.23	相機整體操作功能的反應速度	5.000	5.750	.271
	2.24	相機操作過程中的回饋訊息	3.667	4.250	.573