

# 產品使用性研究之應用 —以理光牌 313R 型投影機為例

胡祖武\*

\*朝陽科技大學設計研究所

(收件日期：92 年 10 月 3 日；接受日期：93 年 5 月 14 日)

## 摘要

使用性研究乃是運用特定手法，來評估與驗證具有複雜的操作介面適切與否的利器，同樣的手法也可運用及推展到其他類產品的操作分析上。本研究選定曾獲日本通商產業省 **GOOD DESIGN** 大賞的理光 313R 型投影機，以口語敘述法探討產品使用性研究之應用。本次使用性研究方法採同時口述觀察法及事後填記問卷調查法兩種方式進行，其實驗條件分為操作組及比較組兩大類，各組又區隔為具投影機操作經驗者及不具投影機操作經驗者兩群，每群受測者預計 5 位，6 群合計 30 位受測者。此外，並以隨機取樣方式選取 72 位受測者，以操作組的實驗條件進行操作，僅擷取事後詢答調查資料。實驗結果顯示設計師生活背景下所既存的心智模型，和使用者間存在著顯著的差異性。設計師竭盡心力將投影機設計成可以攜帶的尺寸大小，但是操作過程及標示說明，在設計上竟然發生這麼多與使用者操作使用認知上的不同點。透過使用性的實驗與探討，並據此修正與改良以獲致適當的介面操作設計，當可有效的減少設計師與使用者間的認知差異。

關鍵詞：使用性、口語敘述法、投影機

## 一、前言

隨著人類慾望及生活品質的提升，在高科技產品與人們生活、工作互動日益頻繁的潮流中，傳統型產品也同樣朝小體積、輕量化及多功能等方向發展，其操作介面雖然不是透過小型顯示幕，然而經由手部的推移、按壓、摺疊、握持等運用，其操作的複雜程度也不亞於高科技電子化產品的操作過程。一般使用者對教學投影機的印象，都是體積大且笨重感十足的事務用機器。理光公司配合業務員的攜帶性需求，將體積大且笨重感十足的投影機，用摺疊型式設計成 **B5** 尺寸大小，像書本一樣的產品型態。理光公司的設計師對於如何摺疊以縮小體積，相關零組件又該如何安排等，可以說是費盡心思，

整個展開及折合的過程好像在解一道複雜的謎題一般。其摺疊與展開的方式是否符合使用者的認知與心智模型，摺疊與展開的引導標示是否適切等，正是使用性研究所關切的對象。因此，本研究選定曾獲日本通商產業省 GOOD DESIGN 大賞的理光 313R 型投影機(Okata, 1988)，以口語敘述法探討產品使用性研究之應用。

## 二、文獻探討

### 2-1 使用性研究

所謂的使用性〈Usability〉係指使用者在使用產品或系統時，所產生的種種反應。而使用性研究則係透過操作情形種種反應的收集、調整及修正，使整個操作過程能夠更符合使用者的認知，藉此並修正設計出適切的操作介面來符合使用者實際需求。因此，舉凡學習使用時的狀況分析、使用時的錯誤情形檢討、使用的效率……等都會是使用性研究所探討的議題。使用性是整個產品〈系統〉被使用者接受的諸多要件中的一環，其在整個系統中的定位如圖 1 所示。

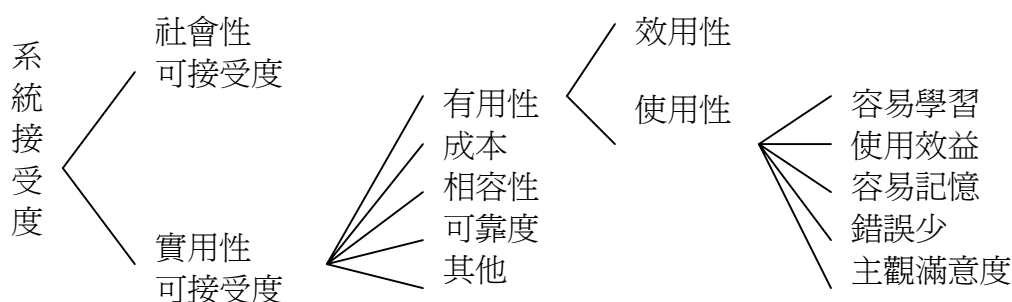


圖 1 系統接受度架構圖(管倖生、阮綠茵，2002)

評估使用性適切與否，可以透過以下五個效標進行評估(Nielson，1993)。

- 1.學習性〈Learnability〉：產品〈系統〉應易於學習，且能讓使用者很快進入狀況，開始使用該系統順利工作。
- 2.效率性〈Efficiency〉：好的產品〈系統〉應該有效率的被使用，使用者應該很快的便可以達到專家使用者在學習曲線呈平穩狀況時所達到的績效。
- 3.記憶性〈Memorability〉：產品〈系統〉應該要容易被記憶，務使間歇性使用者在經過一段時間未使用後，仍能順利操作無須重新學習。
- 4.錯誤率〈Errors〉：好的產品〈系統〉應該能有效的降低使用者操作時的錯誤率，即使使用者犯錯也能輕易改正，而且能避免使用者發生無可挽救的錯誤。
- 5.滿意度〈Satisfaction〉：好的產品〈系統〉應該使用起來極為順手，讓使用者使用時能獲得主觀上的滿意度，進而喜歡使用該系統。

目前被廣泛運用來評估使用性的方法有多種，可大致區分為訪談法、觀察法、德菲法及啟發式評估等四大類，分別簡單說明如下：( Nielson，1993，黑須正明，2000)

- 1.訪談法〈Interview〉：是一種由訪問者與受訪者間互動關係，進而從受訪者方面獲得更直接且深入詳細資料的方法。訪談法的類別可分為(1)非結構式訪談、(2)結構式訪談及(3)彈性式訪談等。
- 2.觀察法〈Observations〉：是一種可以由使用者身上或行為直接獲得有幫助資料的方法，可以透過使用者操作情形了解使用過程及完成工作情形。通常可以在特別設定的使用性評估實驗室來進行，實施方式大多採口語敘述〈Protocol〉分析形式並以攝錄影器材進行紀錄。觀察法依據施測者介入的程度及方式等，可以區分為數種類如下：
  - 1)邊做邊說法〈Thinking Aloud Protocol〉：受測者在進行固定課題操作同時，被要求大聲的將其思考行為及所遇到的困難點說出來。這樣自言自語的過程對受測者而言，頗為不自然。
  - 2)相互發現學習法〈Co-discovery Learning〉：在使用性實驗過程中，兩個處於被觀察狀態下的受測者一起企圖完成指定的工作項目，就如同他們一起使用該產品來完成一個共同目標。過程中受測者被要求說明他們在執行工作時的思考行為，雖然如此整個過程較邊做邊說的口語敘述分析法來得自然。
  - 3)詢答式口述法〈Question-asking Protocol〉：在使用性實驗過程中，除了如同邊做邊說的口語敘述分析法一樣的要求受測者用口語表達其思考行為外，施測者可以藉由直接詢問與產品相關的問題來提示受測者，引導其操作的心智模型及了解操作過程中的困擾究竟在何處。
  - 4)教練指導法〈Coaching Method〉：這個技巧係指在使用性測試過程中，受測者被允許詢問任何與產品〈系統〉相關的問題，而在一旁的專家級教練〈提示者〉應盡其所知及能力回答之。
  - 5)教導式學習法〈Teaching Method〉：本技巧係由施測者將操作過程教導其中一位受測者，再由該受測者將同樣的過程教導下一位受測者，如此過程持續反覆進行。本法主要係探討產品操作界面的學習性效標。
- 3.德菲法〈Delphi〉：是一種專家式的評估方法，乃是整合各種專家無法集中在一起互相討論時的最佳方法。是一種有用和需要高度訓練的解答問題方法。德菲法大都採問卷方式進行，其過程大致如下所示：第一次問卷：由選定專家獲得廣泛的構想，第二次問卷：在於澄清和擴充所探討的議題，第三次問卷：目的在於建立共識和最佳解答。
- 4.啟發式評估〈Heuristic Evaluation〉：是一種產品介面使用性結構分析方法，評估時是以一些啟發式準則為基準，檢測產品操作介面時逐條進行檢測並予以紀錄之。通常至少需要三個以上的專家級評估者。啟發式評估專家的評估方式可採(1)結構化報告(2)非結構化報告(3)預先定義的分類。

## 2-2 投影機（Overhead Projector）

投影機是一種提供教學與做簡報時得力的工具，相對於其它種類的投影機，其機構比較簡單，價廉，容易操作保養且功能廣泛，廣為機關、行號、與學校所採用。投影機依光線投射的方式區隔，有以下兩種不同的型式：

- 1.直射式：光源直接穿過投影片，投影在銀幕上。本類型其光線損失少而且光度強，但投影面四角落顯得光線太弱，而且會顯出黃色，整體投射效果較不均勻。
- 2.反射式：光源經過一面反射鏡，通過投影片後再投射到銀幕上。這種投影方式光線比較均勻，但光線較弱是它的缺點，現在用的較少，但是有些投影片和實物投影兩用機，還是採用這種方式。由於光的損失較大，所以光源燈泡瓦特數用的特別大。

以上兩種款式的投影機，基於攜帶方便，收藏容易不佔空間，所以它們的機構設計都可以作某些程度的折疊，以縮小體積。但是目前市面上充斥著各種機型，且每一種機型的折疊方式都不盡相同，這也顯現了不同設計師，各自不同的心智模型。再加上機體上大都欠缺明確的功能引導與標示說明，使得初次操作的使用者，由於各自心智模型的差異，在使用時往往會不知所措而受到挫折。

### 三、研究方法

本次使用性研究案例選定曾獲日本通商產業省 GOOD DESIGN 大賞的理光牌 313R 型投影機。本產品由於輕量化的要求，設計上採用極為複雜的解謎題式的摺疊型式，同時將操作順序以連續號碼及簡單英文單語提示的形式標示於機體上適當位置，深灰色為展開順序，淺灰色為折合順序，其機體展開使用與折合收存狀態請參閱圖 2 及圖 3。同時為了保護底座的反射鏡體，理光牌 313R 型投影機附有一保護卡，保護卡上並有簡單的展開與折合的圖解說明，保護卡上的圖解說明中的文字部分，原件為日文並已翻譯為中文，請參閱圖 4，而產品的展開與折合過程示意圖如圖 5 所示。

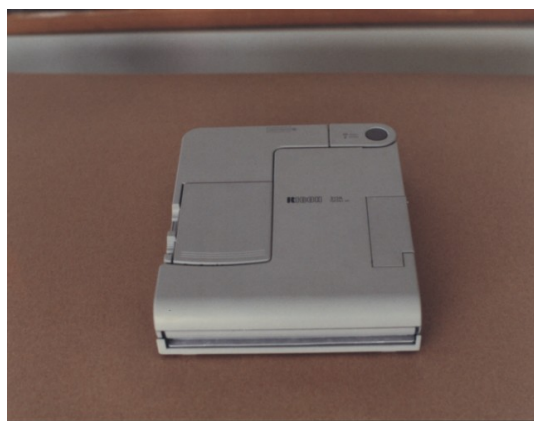


圖 2 理光牌 313R 型投影機折合收存狀態



圖 3 理光牌 313R 型投影機展開使用狀態

#### 3-1 典型工作項目

有關機體展開使用與折合收存的典型工作相關操作步驟簡單說明如下：

步驟一按下標示①的機台鎖定解除鍵，解除鎖定後輕輕將主機體拉起。步驟二依標示②的箭頭方向，將投射部輕輕拉起至被鎖定位置。步驟三依標示③的箭頭方向，將投射部輕輕往下扳動到水平位置。步驟四握住標示④的反射鏡前端部，輕輕拉出到發出『喀』的響聲為止。步驟五然後將反射鏡往上拉起到適當位置。步驟六輕按標示⑥的電源線收藏蓋的 OPEN 部位，同時朝箭頭方向將蓋

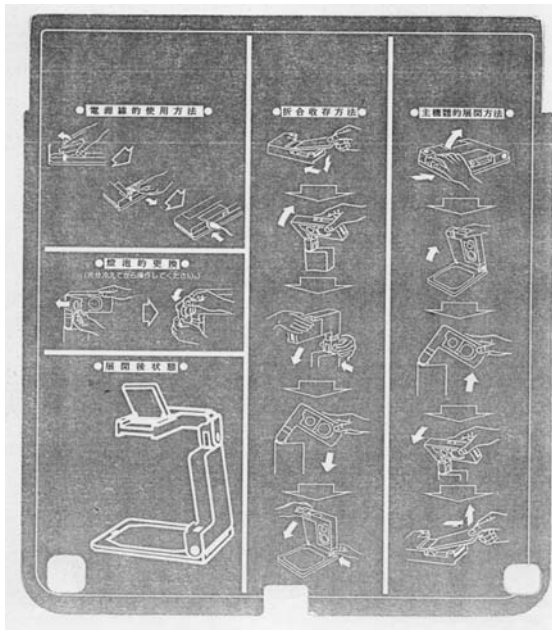


圖 4 底座反射鏡體保護卡



圖 5 展開與折合過程示意圖

子拉開後取出電源線。將電源線一端插入主機體電源插入口，另一端插入普通插座。以上步驟一到步驟六為機體展開使用的典型工作項目操作過程。

步驟七依標示⑦的箭頭方向，將反射鏡往下壓到回收位置。步驟八然後將反射鏡推回到停止位置。步驟九依標示⑨的箭頭方向，將投射部輕輕往上扳回到停止位置。步驟十用手托住投射部，同時用手指按下標示⑩的投射部鎖定解除鈕，解除鎖定後輕輕將投射部折下。步驟十一輕壓主機體，同時按下標示⑪的主機體鎖定解除鈕，解除鎖定後輕輕將主機體朝基台面回收。步驟十二然後從上方輕壓主機體部，使與機台完全鎖定。步驟十三將電源線拔離主機體與普通插座，折合收存到電源線收藏處。以上步驟七到步驟十三為折合收存的典型工作項目操作過程。

### 3-2 實驗條件規劃

本次使用性實驗的方法採同時口述觀察法及事後詢答調查法兩種方式進行，操作實驗在設置妥當的使用性實驗室中執行，並以攝錄影機全程影音紀錄以便進行分析。同時口述觀察法大致介於邊做邊說法及詢答式口述法之間，觀察者〈施測者〉在受測者一旁以不影響操作進行的模式，在受測者頗為困惑時，提供最小限的提示以協助實驗的繼續進行。事後詢答調查法則是於同時口述觀察法操作實驗結束之同時，投影機展開及折合操作的印象猶存時，由觀察者針對與該項投影機展開與折合操作相關的問題點，對受測者進行詢答與紀錄。

本次使用性研究的實驗條件規劃如表 1 所示，分為操作組〈B1 組〉及比較組〈A 組、C 組〉兩大類，各組又區隔為具投影機操作經驗者及不具投影機操作經驗者兩群，每群受測者預計 5 位，6 群合計 30 位受測者。操作 B1 組的實驗條件同一般使用情形，亦即保護卡夾於底座與主機體間，進行使用性研究的操作實驗。比較 A 組於實驗時抽除保護卡，而比較 C 組則係於一般使用條件外，另於一旁附上中文版操作說明書來進行實驗。以上三組六

表 1 使用性研究的實驗條件規劃

組 別	實驗條件	受測者條件與人數		備 註
比較組〈A 組〉	抽除保護卡	有操作經驗	5	攝錄影機全程影音紀錄
		無操作經驗	5	
操作組〈B1 組〉	一般使用條件〈保護卡夾於底座與主機體間〉	有操作經驗	5	
		無操作經驗	5	
比較組〈C 組〉	一般使用條件外，另附操作說明書	有操作經驗	5	
		無操作經驗	5	
操作組〈B2 組〉	同 B1 組	隨機取樣	72	不做攝錄影紀錄

群均於特定使用性實驗室中進行使用性操作實驗，並以攝錄影機全程影音紀錄。此外，另設 B2 組係以隨機取樣方式選取 72 位受測者，以操作組的實驗條件進行操作，然而不做攝錄影紀錄，僅擷取事後詢答調查資料。

## 四、結果與討論

### 4-1 口語敘述分析

產品使用性操作分析，基本上是著眼於產品使用的操作過程中，使用者操作產品時的思考行為。整個操作過程，在使用者有意識的思考與判斷夾雜著無意識的反應，兩者相互作用間完成。因此，實驗後要求受測者詳細說明及敘述整個操作過程是非常困難的，因為無意識的反應的部分早已隨過程的結束而亡失，而有意識的思考與判斷部分則由於加入了許多事後的主觀性判斷與解釋，是以實際操作過程如果沒有攝錄影器材予以保存的話，是無法真實被還原的。藉由攝錄影資料的反覆觀察分析與應用，可以得到下列五種不同質性的資訊，1)受測者操作行為資訊、2)產品的操作狀態資訊、3)受測者所發出的聲音資訊、4)施測者的提示及說明資訊、5)攝錄影器材的計數器資訊。用文字敘述詳細紀錄操作過程各時點的上列相關資訊，亦即所謂的口語敘述分析，可以找出操作的癥結點及問題的所在。口語敘述分析雖然是依據攝錄影器材計數器的量化資訊依序詳細紀錄，然而該量化資訊僅能提供分析時的參考，不宜進行實質比較，整體口語敘述分析的資料仍屬質性化資料。

本次使用性研究的實驗進行了比較 A 組、操作 B1 組及比較 C 組三組，各組又分為具投影機操作經驗者及不具投影機操作經驗者兩群，因比較 C 組不具操作經驗者較預計少一位受測者，最後實際執行了合計 29 位受測者，經過口語敘述分析及整理後，其結果如下：

首先先討論未附保護卡的比較 A 組。編號 AN03 的受測者剛開始時，似乎就有意識到機體上的連續號碼是有意義的，整個操作過程大致都是依據連續號碼的指示進行。但是或許由於從機體本身所得到的提示資訊不足夠，也可能是和自己本身對該投影機展開的刻板印象有頗大的出入，過程中仍發生許多操作錯誤及不必要動作等，受測者對整個展開的意像仍不甚明瞭的感覺。特別值得一提的是由於受測者為沒有經驗的初學者，對投影片投射的方向全然不知，甚至誤認為投

射光不須經由反射可以直接投射到銀幕上，也因此嘗試了許多不必要及不可能的投影狀態，從展開妥當並打開開關，到順利將投影片投射到銀幕上，就花費了三分鐘以上的時間。另外，編號 AN04 的受測者光是在編號第二將投射部抬起的動作上就花費了約七分二十秒。由於機體上對該項動作的提示只有英文的「up」而已，而且其標示的位置正好在反射鏡旁，導致該位受測者一直有編號第二的動作就是將反射鏡向上打開的刻板印象，認為將該反射鏡向上打開即已完成該項編號第二的動作，即使施測者提示應考慮「up」所指的對象及方式究竟為何，受測者仍然強烈的認為就是將反射鏡向上打開的意思。

編號 AY06 的受測者一直反覆的做了許多不必要的動作。從編號第一的將主機體打開到編號第二將投射部抬起的動作上，其所花費的時間甚至超過沒有投影機操作經驗者許多。該受測者由於無法想像展開時的型態，在將主機體打開、投射部抬起之後，並沒有進行下一個打開反射鏡的動作，就認為已經展開完成可以投影了。應該是過程過於繁瑣，而且一直反覆的做了許多不必要的動作之後的倦怠反應吧！編號 AY09 的受測者在操作編號第一的將主機體打開的動作時，由於推動解除鎖定推鈕的力量太輕，沒有效果轉而尋找目標更醒目的按鈕或操作。如此反覆了兩三次之後，最後終於用力推動按鈕並將主機體打開。其實，編號第一的將主機體打開的動作，必須先推動推鈕同時將主機體向上扳開，然而其提示為英文的「push open」，push open 會讓使用者誤認為推動之後會自動展開的感覺，因此只有推動的動作而沒有向上扳開的意圖，以致造成操作上的困擾。此外，編號第二的提示「up」意義也不甚明確的關係，致使該名受測者先完成編號第三將投射部扳成水平狀態的動作後，才執行了編號第二的動作。

關於實驗條件同一般使用狀態的 B1 組，編號 B1N11 的受測者在操作時，首先找到電源線收藏蓋，在將電源線插入插座後，才將主機體向上扳開。施測者告知可以參閱保護卡的圖解說明，該受測者就頗為認真的閱讀保護卡上的圖解說明。然而其閱讀順序是由左往右閱讀，對照卡上的編排順序係由右往左，其最右側為展開過程，中間部份為折合過程，而最左邊一列則為電源線收藏、燈泡更換及展開後狀態等，加上保護卡上圖形及背景均為灰色系列，明度差異也不大，造成閱讀及辨識上的困擾，致使該受測者花費非常長的時間來理解該圖解說明。直到約 7 分 20 秒時，該受測者才有如發現新大陸般的，指著機體上的順序編號說「這應該就是操作順序了吧！」，此後才逐漸順利完成後續操作過程。編號 B1N14 的受測者雖然依照機體上的連續號碼頗為順利的展開投影機，不過同樣的在編號第一的動作上，也認為 push 之後機體會自動被 open；而在進行到編號第二的提示「up」時，也因為標示接近焦距調整推桿，被誤認為推動該推桿即已完成編號第二的動作，而繼續操作編號第三的動作，這些誤解對整個展開過程也有頗多影響。直到展開過程的最後動作完成，亦即編號第六打開電源線收藏蓋的同時，即使施測者已經拿出投影片示意可以投影了，該名受測者仍然繼續後續編號七及編號八等折合過程的動作。如同編號 AN03 的受測者一樣，編號 B1N14 的受測者對於光線投射的方向也無法理解而造成困擾，此時她認為保護卡上的圖解說明應該有所助益，很可惜這被設計者認為是常識的部份，並未被列入圖解說明中。

編號 B1Y16 的受測者在打開主機體後就開始參照保護卡上的圖解說明，同樣的該受測者也是由左往右的順序閱讀。在操作編號第二將投射部抬起的動作時，編號 B1Y16 的受測者好幾次試著前後方向推動投射部未果後，才再一次詳



細閱讀保護卡上的圖解說明，順利以向上旋轉方式扳開投射部。顯然保護卡上的圖解說明並非一目了然，沒有仔細的對照是無法理解的。編號 B1Y19 的受測者依照保護卡上的圖解說明進行操作，結果只有將投射部抬起但並未扳到水平位置，就打開開關拉出反射鏡，將光線在沒有透過底板的反射下，直接投射在銀幕上，顯然對圖解說明上的圖示無法充分理解。之後由施測者指示修正後才順利完成各項動作，期間仍發生許多不必要的操作行為。

最後討論附有操作說明書的 C 組。由於有操作說明書及保護卡上的圖解說明的幫助，有操作投影機經驗者很順利的完成整個操作過程。特別是編號 CY27 的受測者，僅根據操作說明書的封面展開好的理光牌 313R 型投影機照片，就順利完成展開、投影等動作。反而是沒有投影機操作經驗者，由於過度依賴操作說明書的說明，極為簡單易解的動作也詳細閱讀說明書，造成與 A 組及 B1 組一樣，整個操作過程花費了很長的時間。尤其是編號 CN22 的受測者一邊閱讀操作說明書一邊進行操作，順利將投影機展開的同時，因為投影方向不正確無法順利投影，而懷疑展開過程是否失當，就這樣懷疑考慮了將近兩分鐘。如此一來，即使有操作說明書的幫助，展開後並非正確投影方向，造成使用者的懷疑，使得操作說明書的功用大打折扣。

就整體操作過程來考慮，幾乎全部的受測者在剛開始操作時，都先按壓投射部鎖定解除鈕或是推動焦距調整桿等不必要的操作，尤其遇到操作瓶頸時，更是反覆好幾次嘗試操作該類動作。這應該是人類的特性吧！從最醒目的按鍵、推柄等著手試試看。此外，也幾乎全部的受測者都無意識的立刻將反射鏡打開看看，在發覺不對後才認真的搜尋標示或連續編號等，或試圖以其他方法來解決。另外，在折合的過程中，大部分的受測者在沒有關閉電源情況下，就急著將反射鏡壓合起來；還有幾乎全部的受測者在沒有按壓鎖定解除鈕來解除鎖定的狀態下，就強壓投射部及主機體試圖折合收存之。

#### 4-2 操作問題點分析

理光牌 313R 型投影機的操作問題點的抽出，乃是於受測者使用性操作實驗之後，立刻以詢答調查形式請其記入整個操作過程中最困難的步驟及其理由。因為操作組及比較組實驗條件不同，因此本次操作問題點的分析僅收集 B 組受測者資料進行分析。B 組(B1+B2)樣本數合計 82 名，抽出的問題點計有 22 種類 85 筆，整理後的次數頻度表請參閱表 2，其中一個人計入兩筆者，該兩筆資料一並收集並計入分析處理。

經整理出來最困難的操作步驟中，雖然次數頻度最高者為『將投射部抬起』的 20 次；然而「搜尋編號第一的提示」及「將主機體打開」兩者與『不知剛開始該如何操作』有高度關聯性，彙整三者次數頻度總計 27 次，是以令使用者最為困擾的操作步驟不外乎『不知剛開始該如何操作』及『將投射部抬起』兩者。接下來，『投影的方向性』、『打開反射鏡』及『投射部的折合收存』，則是另外三個次數頻度次高者。其中「反射鏡的角度調整」、「轉動投影機的方向」及「投影方法」三者均為『投影的方向性』的理由，可以合併計算計 11 次。而「反射鏡的操作」與『打開反射鏡』幾乎屬於同一視點的問題點，兩者合併計算則為 10 次。此外，關於將『投射部的折合收存』列為問題點的理由，幾乎都是由於鎖定解除鈕所引起的，因此可以將「折合收存時的鎖定解除鈕」及「鎖定



表 2 理光牌 313R 型投影機操作困難步驟次數頻度表

操作困難步驟	次數	操作困難步驟	次數
1)將投射部抬起	20	2)不知剛開始該如何操作	19
3)投影的方向性	7	4)打開反射鏡	6
5)投射部的折合收存	5	6)搜尋編號第一的提示	5
7)反射鏡的操作	4	8)將主機體打開	3
9)反射鏡的角度調整	2	10)折合收存時的鎖定解除鈕	2
11)理解提示所表示的意義	1	12)定點的投射操作	1
13)收存過程及順序頗為麻煩	1	14)折合收存的操作	1
15)鎖定解除鈕的操作	1	16)整個展開過程	1
17)展開的操作	1	18)展開的順序	1
19)保護卡上的圖解說明不易理解	1	20)轉動投影機的方向	1
21)投影方法	1	22)電源線的收存方法	1

解除鈕的操作」併入計為 8 次。也就是說，22 種類的最困難的操作步驟中，幾乎所有使用者都認同的大致可彙整為上列『』記號的五大類，以下分別敘述其理由。

首先，為何理光牌 313R 型投影機會令使用者『不知剛開始該如何操作』呢？剛開始時，理光牌 313R 型投影機給使用者的印象為四方形狀的事務、光學機器或是電子、電器類產品。幾乎所有使用者都認定必須打開後才能使用，然而連續號碼的標示及其提示性說明不甚明確、適當，尤其是東一個西一個的，編號第一的標示更位於最不易被發現的反對面位置，顏色方面採用深灰及淺灰兩種不易被區隔的色系，分別表示展開過程與折合過程等；加上產品本身也沒有適切的造型或語意上的提示，自然就形成使用者剛開始操作時，不知道到底要如何打開才能使用的困擾。人類在產生困難時，往往無意識的會從最醒目的點嘗試性操作，而理光牌 313R 型投影機最醒目的點是投射部鎖定鈕及焦距調整推桿等，也因此造成受測者重複了好幾次的不必要操作，不得其門而入。

接下來思考『將投射部抬起』為何也會形成操作瓶頸點呢？編號第二的標示及提示說明「up」非常不明確，加上保護卡上的圖解說明其圖形部分對照不易，而且將投射部循著一個固定軸旋轉的動作不易理解。往往使用者會誤以為將投射部往前推或後拉的動作，然而實際上的「up」的意義，卻是要使用者順著一個位於左上方的固定軸逆時針向上旋轉。兩者間心智模型有如此大的差異，難怪會造成困難操作的步驟了。此外，在「up」的提示說明標示的旁邊，正好設置有一個焦距調整推桿，因此也造成許多使用者誤認為將該推桿上推，即已完成了「up」所指動作的誤解。

再來看看『投影的方向性』問題，這個問題大體來說是初次使用者共同感受到的問題，而設計者將這點認為是理所當然的常識，完全沒有意識到它會是一個操作上的問題點。當初次使用者第一次接觸到這樣的產品時，對其機構全然不知；而一般也都是將銀幕置於正對使用者的位置，然而理光牌 313R 型投影機在正常使用狀態下，亦即依據其品牌標示「RICOH」的方向放置，完成展開的操作時，反射鏡是朝向使用者的左側而不是正前方。這與使用者

的刻板印象不甚一致，致使想要將投影片投射於前方的使用者造成了『投影的方向性』的困難操作問題點。此外，一般投影機是透過透光的玻璃面向上投射到反光鏡，再投影到銀幕的，而理光牌 313R 型投影機爲了縮小體積，其投影模式是將投射光由上往下射出，經由基板反射到上方的反射鏡，才投射到銀幕上的，這點也會讓使用者尤其初次使用者不易體會及理解。

至於『投射部的折合收存』這個問題點，理光牌 313R 型投影機在投射部及主機體的折合收存設計上，必須先按壓鎖定解除鈕後，才能順利將投射部及主機體折合，扳起時則無須按壓任何按鈕。對照於一般使用者在這點上的心智模型，似乎正好相反，亦即必須按壓某一按鍵後才能扳起投射部或主機體，而折合收存時則是直接按壓投射部或主機體。也許正因爲如此，而造成不少操作上的困擾。還有提示說明的「push down」，使用者對此「push down」的理解，應該大都認爲直接將投射部壓下折合，這點應該也是造成困擾步驟的理由之一吧！

關於『打開反射鏡』這麼簡單的操作動作，爲何也會是主要的操作困難步驟之一呢？一般使用者會無意識的認爲反射鏡是直接被扳開的，然而理光牌 313R 型投影機的反射鏡是設計成必須先向前拉出後，才可以往上扳開的。這點也和使用者的既有的心智模型不太一致的緣故吧！

## 五、結論

使用性研究主要是透過實驗的執行，找出操作問題的癥結點，進而改善設計出「容易操作」及「容易被理解」的產品操作介面。經由本次理光牌 313R 型投影機的案例研究，其實驗結果顯示設計師生活背景下所既存的心智模型，和使用者的間存在著頗大的差異性。設計師竭盡心力將投影機設計成可以攜帶的尺寸大小，但是操作過程及標示說明，在設計上竟然發生這麼多與使用者操作使用認知上的不同點，身爲設計師的我們怎能不虛心的思考，自己是否真的站在使用者的立場思考相關的操作介面設計呢！而透過使用性的實驗與探討，並據此修正與改良以獲致適當的介面操作設計，當可有效的減少設計師與使用者間的認知差異，提升產品使用上的滿意度。

## 參考文獻

1. 胡祖武，1991，淺談人性化的工業設計，工業設計，no.72, pp.11-19.
2. 胡祖武，1993，如何拉近設計者與使用者對產品認知之差距—人類認知模式中共通因子抽出之試論，1993 年工業設計暨學術研討會論文集，pp.91- 100。
3. 原田昭著，黃崇彬譯，1996，和外在世界具有反應關係的次世代操作介面，1996 中日設計教育研討會論文集，pp8-15。
4. 管倖生、阮綠茵，2002，「簡易性使用性評估與設計程序」之研究，中華民國設計學會第七屆設計學術研究成果研討會，pp365-370。
5. 阮綠茵、管倖生，2002，應用「折扣式使用性工程程序」於產品評估之研究，中華民國設計學會第七屆設計學術研究成果研討會，pp371-376。
6. 陳鴻源、管倖生，2002，運用啟發式評估與德菲法於電子辭典之使用性研究，銘傳大學國際學術研討會。
7. Jacob Nielson, 1993, Usability Engineering, Academic Press, pp17-26。
8. Lon Barfield, 1993, *The User Interface Concepts & Design*, Addison-Wesley Publishers. Ltd。
9. D. A Norman, 1990, *The Design of Everyday Things*, New York: Doubleday.
10. M Okata, 1988, *The Industrial Design of Overhead Projector 313R*, Design News 196, PP28-33.
11. 黑須 正明等著，2000，ユーザ工学入門，共立出版株式會社，東京。
12. <http://www.cs.umd.edu/~zzj/UsabilityHome.html>

# An Applied Study of Product Usability : Using Ricoh 313R Overhead Projector for Example

Tsu-Wu Hu\*

\*Graduate School of Design, Chaoyang University of Technology

( Date Received : October 3, 2003 ; Date Accepted : May 14, 2004 )

## Abstract

The purpose of this paper is to study the usability of Ricoh 313R overhead projector, which received the Good Design Award in Japan, with the method of applied protocol analysis. Ricoh 313R overhead projector has a very complicated operating interface, and the study of usability is a very suitable method to evaluate a complicated operating interface. The method in this paper is to use protocol analysis and make questionnaire afterwards. In this experiment, there are two groups – operational group and comparative group, and each group is separated to be operation-experienced and operation-inexperienced. The result shows that the cognitive model of designer is very different from the users'. According to this study, the interface operational design can be modified and improved properly and the cognitive difference between designer and user may be reduced effectively.

Keywords: Usability, Protocol Analysis, Overhead Projector