

行動裝置介面圖示識認回饋與造形表現研究

林廷宜* 賴采秀**

國立台灣科技大學工商設計系

* tingyi@mail.ntust.edu.tw

** caisiou921@gmail.com

摘要

行動裝置介面透過應用程式圖示的呈現與引導，提供使用者獲得所需的訊息和回饋。圖示訊息的傳遞是否清楚，相對決定使用者操作的正確性，若圖示傳達意義不正確，則容易造成使用者操作不便與錯誤判斷，圖示的造形設計和視覺呈現因此顯得十分重要。為了對行動裝置介面圖示造形要素的設計與使用者回饋建立有效的連結，本文透過不同文字意義與圖示之間的關係，以圖示分類法與視覺語言歸納圖示之造形特色進行造形識認性的探究，調查使用者對圖示與文字意義之間的聯想力，透過視覺語言之呈現，探討並歸納智慧型手機應用程式圖示所形成之造形設計要素與視覺表現方法，並經由使用者對於市面上智慧型手機應用程式圖示的識認度，分析並討論圖示之造形設計要素與圖示正確性。研究結果發現包括高識認與低識認圖示的造形表現特性、使用者過往經驗對圖示及文辭意義的聯想、日常生活的接觸累積對圖像約定成俗的形成、由圖示的識認度與混淆狀況了解圖示造形應有的區隔以及不同使用族群對圖形識認與聯想的差異性等情狀，藉此除了對相關行動裝置應用程式圖示有所了解，研究成果並可作為視覺設計及後續探討與應用發展的參考。

關鍵詞：行動作業系統、應用程式圖示、圖形化使用者介面、視覺表現、識認度

論文引用：林廷宜、賴采秀（2015）。行動裝置介面圖示識認回饋與造形表現研究。《設計學報》，20（3），45-64。

一、前言

1-1 研究背景與動機

隨著網路資訊的普及化，使用者透過網路分享經驗與獲得需要的服務與知識，隨手可得的各類知識和資訊可被大量且快速記錄和複製，如何善用資訊科技已然成為當今不可或缺之趨勢。Richard Saul Wurman（2001）提到人們努力且大量地吸收膨脹的知識，但在「我們真正了解的」與「我們以為應該瞭解的」之間有一道越來越寬的鴻溝，資訊焦慮症並因此產生。研究機構 comScore 在 2012 年 4 月針對 15 歲以上上網族群做調查，目前全球網路人口已逾 14 億，其中以亞洲地區（41%）所占比率為最高，其次

則為歐洲地區（26.6%）與北美地區（14.5%），顯示越來越多的使用者依賴網路搜尋並獲取資訊。資訊嚴重影響著我們的生活，透過電腦資訊科技我們獲得大量數位化訊息，介面視覺設計的良窳與否，更影響我們對於訊息的吸收與接受程度。普遍使用者多數在網路上進行資料檢索與吸收知識訊息，視覺傳達設計也因為數位化訊息而產生新考量，圖示功能大於文字並可引導使用者直覺性操作，這與傳統表現的範圍與形式有所不同。介面設計於近幾年蔚為風潮，人們透過介面獲得視覺訊息，廣泛被社會大眾所應用的日常生活資訊介面，須具備學習容易、操作方便、大眾化，才能滿足需求（李青蓉、魏丕信、施郁芬、邱昭彰，1998）。Jenifer Tidwell（2010／莊惠淳譯，2012）則提到好的介面設計透過與使用者之間良好的互動，更能讓使用者獲得所需的回饋。絕佳的介面設計須具備恰到好處的功能、適當的導覽機制、良好的版面與標準機件組合等，能讓介面設計更具備彈性，且更貼近使用者。

根據國家通訊傳播委員會（NCC）資料顯示，2012年台灣使用智慧型手機（Smart Phone）之3G門號數成長至2268萬戶，占行動電話門號總數之77%，2G門號在2012年轉移至3G門號出現加速現象（江志浩，2013）。高比重的手機滲透率，使得手機成為理想的服務提供平台，硬體與軟體之技術提升更刺激市場需求，透過無線寬頻網路與相關應用服務之發展，造就資訊的可攜性與便利性。智慧型手機的無線寬頻網路與相關應用服務之發展，使得行動通訊從單純提供語音撥號及文字簡訊之功能，跨足多媒體影音與網路之世界，大幅增加手機其功能性與方便性，在資訊發展迅速之處，成為消費者之必備品，更相對帶起圖形化使用者介面之設計風潮。手機介面以應用程式圖示作為首要讀取資訊之窗口，使用者透過應用程式圖示藉以溝通及學習，Norman（1988）將心理模式分為心智模型（user's model）、設計模式（design model）、系統影像（system image）3類，主張設計應該回歸到「以使用者為中心的設計（user-centered design）」，如果設計者希望的設計模式若無法透過系統影像與使用者產生正確溝通，則會造成錯誤的心智模式。Bürdek在1991年即提出設計者在進行設計思考時，更應該考慮使用者的潛在需求，以「人」做為設計思考的出發點（胡佑宗譯，1996），因此設計師在圖示設計則須加以考量圖示與使用者之間的關係（Saunders, 1994）。學習一套新軟體時，圖示設計的好壞會影響使用者使用介面時的績效與情緒，藉由視覺設計之呈現，介面透過圖示的引導更能輕易跨越文字與語言之間的障礙，也使得資訊之傳遞更加快速與便利。圖示訊息之傳遞是否清楚，相對決定使用者操作之正確性，圖示之傳達意義若不正確，易造成使用者操作不便或錯誤判讀，其視覺呈現顯得十分重要。

1-2 研究目的

好的視覺設計透過文字與圖像之間的相輔相成，不僅可吸引使用者的注意，更令使用者清楚了解其含意。視覺設計將抽象文字具象化，可濃縮時間或空間，受測者可在短時間內，快速理解視覺欲傳達之訊息。造形欲傳遞的意象則可透過視覺，將視覺造形轉化為可視的知覺活動（丘永福，1988），造形經由視覺傳遞更可影響使用者的心理感覺。透過視覺呈現，良好的圖示具有容易記憶並幫助理解之特點，可幫助使用者容易操作電腦或智慧型行動裝置，並減少閱讀之時間，減輕其操作時之負擔。本研究為提升使用者在瀏覽介面時之績效，主要探討智慧型手機應用程式圖示設計之識認度及應用程式圖示與文字意義間之聯想力。首先蒐集不同作業系統之官方圖示包括 iOS6 行動作業系統、Android 4.0 行動作業系統與使用率較高的智慧型手機應用程式圖示進行蒐集與篩選，最後選出 80 個圖示作為圖示理解測試之樣本。第 1 階段採用圖示理解測試（comprehension test）進行實驗，使用者針對圖示填入圖示代表之文字意義。第 2 階段則使用歸納法（inductive reasoning）將應用程式圖示之文字意義樣本進行篩選，並使用開放式問卷（open-ended questionnaires）調查圖示造形與文字意義之間的聯想力，最後則對於圖示造形之分類與其造形設計要素進行綜合比較。透過圖示分類法分析智慧型手機應用程式圖示並研究圖示之造

形面向，且比對圖示造形與文字意義間之聯想力，並針對實驗結果進行分析與討論。透過此一研究可對相關智慧型手機應用程式圖示更了解，並藉由視覺語言歸納且推導智慧型手機應用程式圖示其造形設計要素，此階段之實驗探討，可作為後續研究與應用發展的視覺設計之參考。

二、文獻探討

2-1 符號設計

符號學是對符號理論研究的學問，主要探討符號的意義、結構與來源。符號學家索緒爾 (Ferdinand de Saussure, 1857-1903) 認為符號是由符具 (符徵) 與符義 (符旨) 兩者所構成。符具為可辨識與感知的事，是物符號的外在形象；符義則是符具在人心產生之意象，為事物本身之意義。若符號之意義無法與觀者心中所想有所呼應，該符號則無法與外界溝通，故符具與符義需共存，缺一不可 (楊裕富, 1998)。視覺表現可使用不同方式進行呈現與表達，而透過視覺語言可令不同文化或國家之人民可輕易理解其欲傳遞的訊息，從早期的圖畫文字發展到近代的文字與圖像皆能用來傳遞其意涵，而符號之設計則依據環境或媒介而有不同的應用方式。「人類日常生活中可藉由文字語言 (textual language) 及圖像語言 (visual language) 作為溝通訊息的媒介，其中文字語言更包括單字 (word)、片語/詞彙 (phrase)、句子 (sentence) 與文字區塊/段落 (text block or paragraph)，圖像語言為非文字語言，則可分為圖像 (image, illustration, or photograph)、符號 (symbols) 與形狀 (shape or form) 等，以上兩種語言方式無論單獨使用或混合呈現都可傳遞訊息」 (林廷宜、楊曜全, 2009)。Horn (1998) 的理論則指出，視覺語言包括基本構成元素與附加屬性兩個層次，前者包括文字、形狀及圖像，後者則包含明暗度、材質等，且可不受限制加於基本構成元素上，視覺語言可透過此兩種屬性，達到多樣且豐富的變化組合。

視覺符號的功能是普遍、有效且具全面性的，就視覺符號觀點來說，其最終目的便是呈現出正確且清楚之訊息，且順利將文明轉化為視覺化圖像 (康台生、呂靜修, 2007)。G. Kepes (1995) 認為各種視覺造形具備與語言文字相同，可傳遞訊息至使用者，例如繪畫、雕塑、攝影、電影、設計等，藉由這些視覺所構成的圖像除了本身更可與他人產生共通的印象，此種視覺傳達的方式，可達到認識與傳達的作用，比起語言更可普遍化與具有國際性。視覺符號的視覺呈現決定了觀者所接收之訊息，Horton (1994) 提出符號的使用需呈現出視覺化與空間感、具有節省空間、加快搜尋且幫助記憶及觀者操作介面順利之特點。有效的符號在視覺上可令人立即發現，使用者不須透過大量文字解釋，便可清楚了解其含義。符號需合適所有使用者皆可閱讀且引起注意，且易於識認並可記憶於使用者心中，適用於不同文化、環境與各種應用方式，符號之設計更需因應時代之變化而進行不同之設計。1997 年四月美國通用中心提出 7 項通用設計的基本原則包括：1. 公平性 (equitable use)：任何人皆可使用，2. 靈活使用 (flexibility in use)：適應各種使用方式，3. 簡易與直覺使用 (simple and intuitive use)：適應各種使用方式，4. 可察覺的資訊 (perceptible information)：透過五感 (如視覺、聽覺、觸覺等) 的設計，明確地將訊息傳達給使用者，5. 容許錯誤 (tolerance for error)：將使用上會出現的危險或錯誤減至最低，6. 省能性 (low physical effort)：使用者能舒適使用，不用花太多力氣，7. 適當的尺寸與空間可使用 (size and space for approach and use)：考量使用者的身體尺寸或可能使用之姿勢等，8. 設計訊息的傳達，趨向多元的傳達媒介，可做為現在至未來圖像的設計發展方向 (Preiser & Ostroff, 2001；亞洲通用設計聯盟, 2008)。

2-2 人機介面

行動作業系統（Mobile Operating System，簡稱 Mobile OS）於智慧行動裝置上運作，可稱為手持作業系統（handheld operating system），或行動平台（mobile platform）。而智慧型行動裝置又尤以智慧型手機為大眾廣泛攜帶與使用，智慧型手機作業系統種類繁多，其中市場率較高的作業系統包括蘋果（Apple）公司的 iOS 作業系統、谷歌（Google）公司的 Android 作業系統、諾基亞（Nokia）公司的 Symbian 作業系統、捷訊移動研究（Research in Motion，RIM）公司的 BlackBerry OS 作業系統、微軟（Microsoft）公司的 Windows Mobile 作業系統（鄧少華、邱俊霖，2008）。而隨著智慧型手機的大眾化，觸控螢幕作為主要的操作媒介，使用者擁有螢幕更寬大與畫面更加彈性的操作介面，圖示與使用者之間的關係變得更為緊密。智慧型手機與普通手機之差異，透過智慧型手機的大量儲存能力與多功能介面，以往需藉由電腦處理之功能，透過智慧型手機也可輕易在任何地點與時間中操作，Pitt、Parent、Junglas、Chan 以及 Spyropoulou（2010）認為智慧型手機不同於一般鍵盤，透過觸覺處理介面應用，其配置加速度傳感器（accelerometer）可使用多點觸控螢幕操作介面，精準的感應到更多手勢動作，使用者可輕易玩遊戲、上網或執行工作所需任務。Park 和 Han（2010）則表示作為良好可用性高的觸控螢幕，觸控圖示的位置與大小均會影響使用者對於智慧型手機的使用準確度與操作速度，進而影響其滿意度。

隨著智慧型行動裝置與智慧型手機成為市場主流，智慧型行動裝置透過圖形化使用者介面之呈現，可引導並吸引使用者觀看與操作應用程式。視窗（windows）、圖示（icons）、功能表（menus）及指標（pointers）等 4 項構成元素為使用者在螢幕上所接觸的資訊介面（方裕民，2003）。圖形使用者介面可減少使用者記憶上的負擔，並減少操作上複雜度與錯誤率，良好的圖示設計更能讓使用者容易上手，是資訊科技的一大進步與轉變。智慧型裝置種類眾多，在排版時需考慮到有不同尺寸，林建宏與徐國堂（2013）提到其設計方式為：1.具彈性之版面：提供不同尺寸版面，儘可能版面改變程度不大；2.版面最佳化：手機版本與平板電腦版本為不同的版面配置；3.提供不同解析度圖片：Android 作業系統為 XHDPI（~320DPI）、HDPI（~240DPI）、MDPI（基準~160DPI）、LDPI（~120DPI），如圖 1 所示，iOS 作業系統尺寸單位為 1 pointer 對應 1px，若為 Retina 螢幕則 1 pointer 對應 2px。圖形使用者介面是資訊科技的一大進步與轉變，可減少使用者記憶上的負擔，並減少操作上複雜度與錯誤率，良好的圖示設計更能幫助使用者快速理解且容易上手。



圖 1. Android 行動作業系統所提供之不同解析度圖片（林建宏、徐國堂，2013）

2-3 介面圖示設計

Horton（1994）認為在電腦介面中的符號、選單與視窗中之插圖都可稱之為圖示，圖示本身並不具備意義，但經過人類的記憶與聯想組成大部分人所能認同之意義，圖示也可說是人類約定成俗而達成記憶之符號，如圖 2 所示。目前於介面設計使用上，圖示使用大於文字，圖示本身給予使用者直覺性的操作與引導，可增加其使用系統時的效率並減少其複雜程度、錯誤率低，且能立即產生互動與回饋。圖示提供使用者對於系統物件視覺與記憶上的強烈暗示，亦建立系統物件於其顯示的指令之間的關係（Preece，

1995)。因此圖示訊息之傳遞是否清楚明瞭，相對決定使用者操作之正確性，在攸關生命或安全之介面系統上，圖示之傳遞則更從視覺傳達設計方面探討，圖示的使用性可從圖形使用者介面出發，為了使圖示的使用能夠更加適當且正確的傳遞其意涵，Wood, W. T. 和 Wood, S. K. (1987) 提出有效圖示之準則應具有：1.圖示和其與表達之訊息應容易聯想；2.圖示應容易區分，不造成混淆；3.圖示應適應各種文化與情況，並受人喜愛且無爭議；4.新創之符號不和國內或國際標準相違背。



圖 2. 圖像意義構成圖 (Horton, 1994)

Android 作業系統圖示外觀較不統一，其圖示使用陰影加強圖示深度，在智慧型手機上其尺寸為 48pixelsX48pixels，在 Google Play 上則為 512 pixelsX512pixels，iOS 作業系統圖示則皆為圓角，其比例為 512pixels/80pixels、114pixels/18pixels、71pixels/1pixels (圖示單邊尺寸/圓角半徑尺寸)，在手機上有 2 種尺寸，一般螢幕 57pixelsX57pixels，Retina 螢幕 114pixelsX114pixels，圖示因版本大小差異，可透過微調材質、光影、質感、立體面等細節，達到圖示最佳之呈現效果 (林建宏、徐國堂，2013)。知名符號搜尋引擎 Icon Finder 網站的創始人 Martin LeBlanc (2013) 以 iOS 作業系統體驗工程師 Mike Stern 之想法做基礎，加入自己的見解與研究做一結合，提供設計師 6 點如何創造更好的應用程式圖示之參考建議：1.獨一無二的形狀：手機螢幕中的應用程式圖示尺寸較小，簡單且特別之造形較易於識認與搜尋；2.謹慎的選擇顏色：1 到 2 種顏色已足夠，欲使用 3 種以上之色彩則需多累積設計經驗以易於應用；3.避免使用照片：若必須使用照片，則可考慮與符號及其他造形結合進行設計。4.避免大量文字：使用符號或品牌之標誌 (logo) 進行設計；5.準確使用材質傳遞質感；6.保持創意：透過直觀且簡潔之造形取代複雜物件。

良好的圖示設計可促進資訊傳達與使用者溝通之效，其更能聯繫不同知識領域、不同國籍之族群，達到傳遞圖像正確性之功能。日常生活中，圖示大量且廣泛地被應用於各種場域或系統，做為傳遞訊息之媒介，圖示不僅影響使用者閱讀與判斷，相對影響其行為。圖示若傳遞錯誤訊息，易造成使用者操作錯誤甚至感到挫折與沮喪。Gittins (1986) 則於圖示設計中，提出 6 點設計準則：圖地對比清晰、圖示尺寸一致並配合介面尺寸、圖示為實心且封閉之形態、形態比例多為正方形或長方形、其色彩應用多使用原色並避免顏色過多，最後則需具有與其他圖示相容之特性。圖示使用上需以不複雜且易於記憶為設計重點，且可結合使用者之日常經驗，幫助使用者能夠快速辨識。

2-4 識認度與理解度

人類處理訊息時會經過 3 個階段，分別為感官記錄 (sensory register)、短期記憶 (short-term memory)、長期記憶 (long-term memory)，認知心理學將「認知」(cognition) 解釋為獲取與應用知識之功能，透過感知 (資訊接收) 獲取外部世界的訊息，再將外部訊息轉化、形成一定知識結構後變成資訊儲存，再利用資訊處理完成各種作業並進行決策，如推理、決策、問題解決、言語理解等 (方裕民，2003)。如圖 3 所示，解釋了感知、資訊處理與控制 3 大過程。鄭麗玉 (1993) 提到認知心理的主要架構是訊息處理模式 (information processing model)，感官記錄接收環境的訊息，做短暫儲存，此階段稱為感官儲存或感官記憶，訊息原始形式保留 1 至 2 秒鐘供使用者確認，若訊息沒有引起使用者注意則會很快消失，

被後面的訊息取代。良好的圖示設計需具備引起使用者注意且容易識認之特性，具備記憶性與理解度後，訊息便能正確傳遞至大腦並留下印象，成為長期記憶之圖示。張悟非（1992）將使用者視覺認知過程分為 5 階段：探知、分辨、識認、歸類與理解，視覺訊息的複雜度會影響使用者的認知接受程度，其程度可取決於四大要素：1.可識性：為易於區分與識認之視覺訊息，景與物之明視度與對比差異會造成影響；2.顯著性：不同視覺訊息同時出現時較為突出，不同造形、色彩與空間之安排皆會影響；3.可讀性：當文字訊息存在時，透過正確的文法結構與語法，文字或句子可適切的傳遞訊息；4.含意性：為訊息被了解之程度，訊息本身的相似性、適切性與使用性，也會影響使用者賦予訊息的內在與外在之意義。其中顯著性與可讀性對於識認階段影響較大，理解程度則較被可讀性與含意性影響。

三、研究方法

本研究的實驗方式與過程分為兩階段，如圖 3 所示，第一階段為識認度測試，為了提高使用者閱讀介面時的效率與正確性，採用立意抽樣（purposive sampling），首先針對測試當時市占率前兩大的 iOS 6 行動作業系統與 Android 4.0 行動作業系統所使用應用程式圖示進行廣泛蒐集與篩選，選出 80 個受測圖示做為測試。使用 ISO 9186-1 圖示理解測試（comprehension test）進行實驗，並以混淆矩陣分析法（confusion matrix）進行問卷結果分析。第 2 階段為圖示造形分析，透過第 1 階段識認度測試所得之結果，將應用程式圖示樣本所代表的文字意義進行歸納與篩選（inductive reasoning），選出 31 個文字意義樣本進行開放式問卷測試（open-ended questionnaires），針對問卷結果統計且歸納出造形重覆性最高與造形聯想力最快之圖示，並分別對圖示造形及測試回饋反映加以分析。

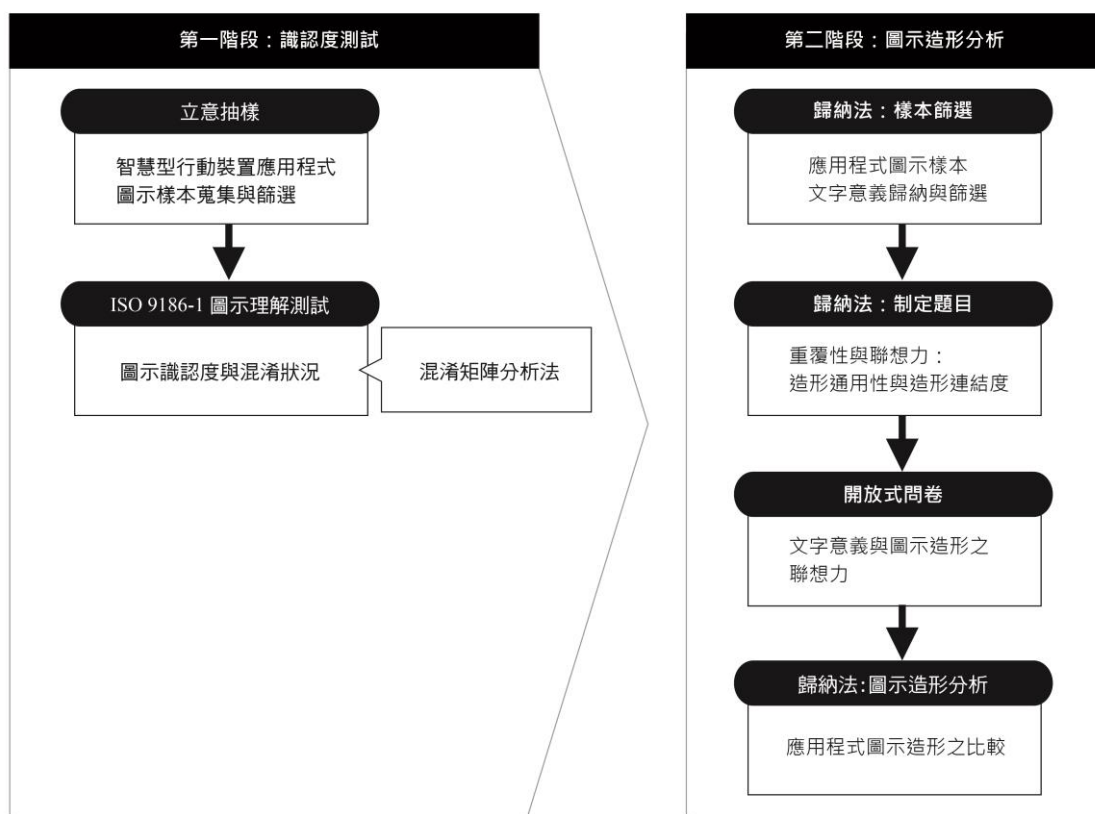


圖 3. 實驗步驟圖

3-1 第一階段：識認性測試

3-1.1 立意抽樣樣本

本研究第一階段為樣本蒐集與篩選，第 2 階段則從第 1 階段蒐集到之圖示，針對手機品牌自行開發之圖示使用立意抽樣篩選。圖示智慧行動裝置常用樣本蒐集部分採用「立意抽樣 (purposive sampling)」選擇樣本，又稱為判斷抽樣 (judgmental Sampling)，依據行政院主計處 (1996) 出版之「中華民國政府統計名詞定義」，為立意抽樣所下定義為：「由母體完全按照人為意志進行選樣的方式，稱為立意選樣 (或立意抽樣)。立意選樣的結果只能用以表示某特定部分全體的性狀，而不能用以推論其母全體。欲了解某特定部分全體的性狀，須應用此法進行選樣。」例如為統計清寒家庭其生活費指數，則需選擇最具代表性的清寒家庭為調查對象。立意抽樣根據研究者的主觀經驗與認定，去選擇部分且最具有典型代表並適合研究目的的單位作為研究樣本 (張紹勳, 2007)。

3-1.2 ISO 9186-1 圖示理解測試

本研究使用開放式問卷，問卷內容之識認度評估主要採用 ISO 9186-1 圖示理解測試 (comprehension test)，在未告知使用者圖示背景的狀況下，請受測者觀察圖示後，寫下圖示所代表的文字意義 (Brugger, 1999)。研究者可透過受測者之填答正確性，判斷圖示之含意是否能正確並有效的傳遞給受測者，若受測者填答錯誤，也可從回答中找出圖示之識認錯誤原因，並作為重新設計圖示之參考 (黃柏文, 2004)。本問卷主要可分為 2 部分：1. 該問卷封面為受測者填寫基本資料部分；2. 進行圖示問卷調查填寫，做為受測者圖示識認度之評估調查。本問卷所使用之應用程式圖示，皆以 1x1 公分呈現；作答時間無限制，且為降低干擾效應的影響，本問卷共分為 3 份，其問卷題目則皆以隨機排列。問卷共計有 80 個問題，其主要作答項目為每個圖示搭配知道與不知道兩個選項，受測者選擇其中一空格填入圖示代表之文字意義即可，知道便寫下其含意，不知道則盡量猜測答案勿留下空白。空格內填入的答案，中英文皆可。

根據問卷結果，將回收的有效問卷運用 Microsoft Office Excel 2007 統計軟體，以混淆矩陣分析法 (confusion matrix) 進行問卷結果統計分析，混淆矩陣可評估圖示與文字意義間之混淆情形。Zwaga 和 Boersema (1983) 使用配對測試 (matching test)，又稱混淆矩陣評估法，將圖示與文字意義各別放置於問卷的上下方，受測者將 1 圖示與 1 文字意義進行配對。其結果則以圖示與文字意義以亂數作一混淆矩陣，其中矩陣表格中上方的 X 軸為圖示排列，Y 軸則為圖示文字意義排列，其交錯之相對應格子所顯示之數字則為填答正確之受測者人數，而分佈在其餘格子中的數字則為被混淆或誤認之錯誤數值，當正確識認的數值越高則圖示混淆性低，反之則圖示混淆性高 (林榮泰、莊明振, 1991)。本研究採用 ISO 9186-1 圖示理解測試建議其測試結果之評分方式，針對受測者答案制定 7 項分析類別共 5 項作答選項，分析類別從「正確識認 (correct understanding of the symbol is certain)、與正確識認類似、與正確識認勉強類似、與正確識認剛好相反、與正確識認完全無關、不知道、沒有回應 (no response is given)」，經由 3 位研究者擔任評審，經由綜合討論判定歸類於類別中，各類別有不同的權重數值，估計的百分比中位數就是圖示的識認度 (Brugger, 1999)，判定受測者填答之文字意義是否與圖示欲傳遞之意義相同，其分類方式可為「正確、錯誤、不知道、沒有回應、嚴重混淆」5 個項目，若回答會導致受測者做出錯誤行為則為「嚴重混淆」(林品章、羅凱、楊小青, 2012)。其中當受測者之回答不足為正確或是不相干為「錯誤」；其中有「不知道」或「沒有回應」也將由研究人員事當場狀況分類為有效或無效問卷，當為有效問卷時進一步了解其原因；文字意義相近或完全相同及歸類為「正確」，在正確的有效樣本中針對 1. 文字意義相近或完全相同：如時間與時鐘、照片與相片、郵件與 E-mail 以及搜索與搜尋等詞彙。2. 文字不同但功能相同：如雲端與雲端硬碟、Safari 與瀏覽器、喇叭與音量、設定與工具以及聯絡資訊與電話簿

等詞彙。3.功能相近，但還是有些許不同（透過半結構式訪談詢問得知）：視訊電話與視訊、iTunes（販賣音樂）與音樂（播放音樂）、地圖（大範圍）與定位（小範圍）以及 Facetime 與錄影等詞彙。對於公共資訊符號（Public Information Symbols）的標準設計程序，圖示符號經過混淆測試及理解／識認測試評估數值後，若滿足國際標準組織（ISO）所訂定之 2/3 以上，即 67% 正確率即為標準合格，且可被採用為公共資訊符號（Foster, 1990；Wolff & Wogalter, 1998）。若使用理解測試僅看到受測者之識認度，為找出受測者圖示識認錯誤之原因與其混淆誤認狀況，透過混淆矩陣分析法可找出混淆矩陣內圖示之識認度與差異點，可做為設計師往後設計圖示之參考。本研究使用混淆矩陣分析法，Y 軸包含「圖示文字意義、其他意義、空格」3 大類，超過總人數 1/6 之人數混淆圖示之文字意義為其他圖示之意義，則判斷為有嚴重混淆之狀況。

3-2 第二階段：圖示造形分析

3-2.1 歸納法

本研究第 2 階段延伸第一階段的結果進行樣本篩選，並以歸納法進行分類與分析解說。樣本篩選為第一階段應用程式圖示樣本之文字意義歸納與篩選，接下來制定題目為重覆性與聯想力兩類，重覆性為造形回饋之重覆，而聯想力為使用者的立即聯想。當造形重覆性越高則表示其通用度越高，而造形聯想度越高則表示其造形連結度越高，如圖 4 所示。最後針對前 2 步驟之結果，進行圖示之分類與分析解說。

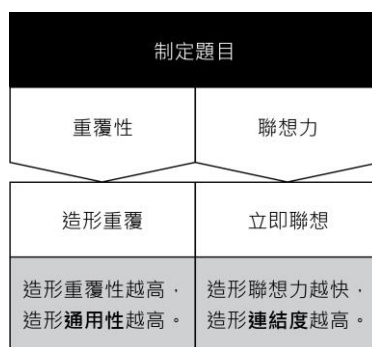


圖 4. 制定題目：重覆性與聯想力

3-2.2 開放式問卷

Kaneko、Hiroyuki 和 Kusui（1991）提出圖示設計過程，以實驗證明如何設計出讓人容易了解的圖示設計方法（approach to designing easy-to-understand icons）。利用此設計流程中間的兩步驟來進行實驗設計，實驗內容第一步驟給予受測者功能名詞，令受測者寫出最先聯想到的 3 樣物件。第 2 步驟則根據第 1 步驟所選出的物件請受測者聯想其代表的功能含意。實驗結果則證明了第 2 階段的圖示與功能意義之配對與第 1 階段十分接近，證明此設計過程可幫助圖示意義的傳達性，如圖 5 所示。本研究參考此圖示設計方法，為讓受測者有較高的聯想力並且更容易了解圖示之意義，選擇為環境中的實際物件且適用於電腦系統的圖示設計的項目；然而，本實驗為驗證已上市之應用程式圖示的識認度，首先請受測者根據圖示造形聯想其代表功能含意，再請受測者透過文字意義之功能，繪製 3 種圖示造形。最後再將 2 階段之實驗結果進行綜合比較，以分析圖示造形與文字意義之間之聯想力是否具互通性。

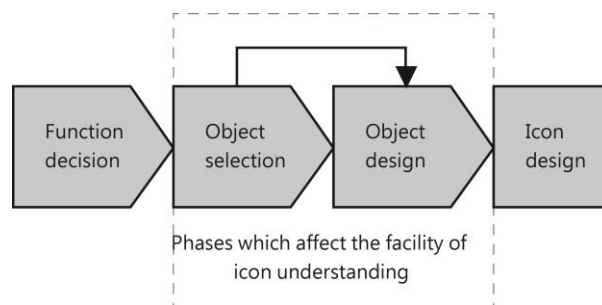


圖 5. Icon Design Process (Kaneko, Hiroyuki, & Kusui, 1991)

本實驗使用開放式問卷，請受測者根據所提供的問題，對於文字意義的識認與想像，繪製所聯想到的造形。本問卷主要可分為兩部分：1.該問卷封面為受測者填寫基本資料部分；2.進行文字意義與造形聯想力問卷調查填寫，做為受測者圖示造形聯想力之調查。作答時間無限制，問卷共計有 31 個問題，其主要作答項目為每一文字意義共提供 3 個空白格請受測者繪製圖示造形，每一空白格皆以 4x4 公分大小呈現。受測者由左而右依序繪製 3 種符號，並提醒勿留下空白。根據問卷結果，將回收的有效問卷運用 Microsoft Office Excel 2007 統計軟體及 Microsoft Office Word 2007 文件軟體進行問卷結果統計分析。同一受測者所繪製之圖示在圖形分類中若被歸類使用相似造形與相似符號，則將其數量合併計算。假設第 1 階段圖示理解測試實驗中，受測者所視應用程式圖示而填入的文字意義與第 2 階段開放式問卷中，受測者所視文字意義而聯想所繪製的圖示造形具有互通性，如圖 6 所示，則本實驗可藉由受測者所繪製之圖示造形，經分類後得知造形重覆性最高與通用性最高之圖示，也可為造形聯想力最高與連結度最高之圖示綜合比較其圖示造形，分析其設計及造形要素。

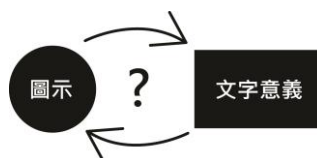


圖 6. 圖示與文字意義之互通假設

四、研究結果

4-1 第一階段：識認性測試結果與分析

4-1.1 圖示樣本蒐集與篩選結果

本研究第 1 階段為圖示樣本蒐集與篩選，蘋果公司 (Apple Inc.) 與 Google 公司分別為市場上市占率前兩大之智慧型行動裝置系統，本研究取樣於蘋果公司所開發之 iOS 6 行動作業系統與 Android 4.0 冰淇淋三明治 (ice cream sandwich) 行動作業系統官方應用程式圖示作為樣本，以 2012 年 6 月至 2013 年 3 月間上市之應用程式圖示為主。iOS 6 行動作業系統應用程式圖示樣本取樣於蘋果公司所發行之手機機型 iPhone 4S，Android 4.0 行動作業系統應用程式圖示樣本則取樣於 Google 公司與主要知名手機品牌 Samsung、HTC、Motorola、LG、ASUS 所發行之手機機型 (包括 Samsung Galaxy Ace S5830 / Galaxy Gio、Samsung Galaxy Ace、Samsung Galaxy S2、SAMSUNG GALAXY S II i9100、SAMSUNG GALAXY SIII i9300、HTC One X、HTC-HD2、HTC Sensation、LG Optimus4X HD、LG LU6200、Motorola-Droid Bionic、

Motorola-DROID-RAZR-HD)，除納入 iOS 6 行動作業系統與 Android 4.0 行動作業系統官方所提供之應用程式圖示外，因 Android 作業系統較為開放，不同手機品牌可自由決定並繪製應用程式圖示，針對此部分則使用立意抽樣篩選圖示，選擇方式一併納入兩家或兩家以上之不同手機品牌所使用之應用程式圖示，並針對圖示蒐集與篩選。蒐集完整之應用程式圖示樣本 Android 4.0 行動作業系統 187 個，加上 iOS 6 行動作業系統 27 個，共計 214 個，最後挑選合適圖示共 80 個，如表 2 所示。

表 2. 應用程式圖示樣本篩選結果

行動作業系統	應用程式圖示樣本
iOS 6	
Android 4.0 官方	
Android 4.0 品牌	

4-1.2 受測者基本資料分析

本研究透過立意抽樣男女共 60 人，男女人數各半，年齡分佈為 20 歲到 35 歲間，教育程度分佈為大學人數 38.3% 與研究所人數為 61.7%，主要職業以有設計相關工作經驗之設計師為主要探討對象。其中有 4 分之 3 的受測者曾接觸過智慧型行動裝置或擁有智慧型手機，4 分之 1 的受測者每週使用頻率超過 30 小時，且下載應用程式次數頻繁。

4-1.3 識認度分析

歸納理解測試之結果可分為識認度 5 層級，其中識認度最高之階層，其圖示識認度皆達 100%，包含 15 個圖示(層級 1)，識認率較高(90-99.9%)其階層則包含 27 個圖示(層級 2)，識認度普通(80-89.9%)之階層則包含 6 個圖示(層級 3)，識認度較低(70-79.9%)之階層包含 8 個圖示(層級 4)，其中識認度最低(69.9%以下)為無法清楚識認之圖示，則包含 24 個圖示(層級 5) (Lin & Lai, 2013)。

將識認度最高的應用程式圖示再加以歸納為可分為「具象」、「抽象」及「網路應用」3 類。「具象」造形使用受測者日常生活較常看到或使用經驗相同的造形，令其感到親切，像是天氣(☀️)、相機(📷)、行事曆(📅)、電話(☎️)、時鐘(🕒、🕒)及資料夾(📁)皆將圖示造形具象描繪出來。天氣(☀️)使用了太陽以及數字氣溫表達，電話(☎️)則僅使用電話話筒呈現，此簡化方式明確做到代表性。「抽象」造形使具象物件簡單化，像計算機(💻、💻)將具象計算機簡化，使其僅剩下按鍵與抽象加減乘除符號。抽象符號表達抽象意義則有音樂(🎵)使用了音符做為代表，訊息(💬)則使用氣泡式對話框做為代表。「網路應用」部分則有 Youtube(📺)、Google 瀏覽器(🌐)及電子郵件(✉️、✉️)，此部分為使用者日常使用網路時大量接觸之圖示，故使用者可立即清楚識認。電子郵件透過封閉(✉️)與開啟(✉️)2 種信件造形表達 (Lin, & Lai, 2013)。分類中「抽象」與「網路應用」為受測者需透過學習，累積大量經驗可得知之圖示。智慧型行動裝置帶給人繽紛的視覺介面，若設計不當或過度使用色彩，則容易讓使用者感到混淆。識認度高的圖示，其造形簡單強調圖示的重點元素，且突顯圖示的代表性，成功的將圖示之意義傳達給使用者。其中 iOS 6 行動作業系統與 Android 4.0 行動作業系統最大差異是其整合了圖示方形圓角之外框，強調其一致性。識認度高的應用程式圖示色彩不超過 3 色，使用對比之色彩，圖示背景使用單色或同色系漸層來突顯中心符號。

根據混淆矩陣表分析結果顯示，有 12 個應用程式圖示兼具識認度最低且有非對稱混淆之情形，其圖示混淆度高於其正確識認度。有非對稱混淆狀況之應用程式圖示，其圖示比較如下：1. 視訊電話 Facetime () 被誤認為錄影，受測者表示其造形僅呈現鏡頭與攝影機，無法與電話產生直接聯想。2. Polaris Office ()，其功能為移動辦公應用，支持建立和編輯電腦上常用的文件檔案，被誤認為是資料夾 (、、)，其一片片的長方形頁面之翻頁造形與資料夾打開之呈現方式相似，但無法使受測者與編輯文件產生直接聯想。3. Google Earth () 其圖示造形表達意義不明確，缺乏代表地球之象徵，外觀為圓形呈現，與瀏覽器 (、、、) 造形相似，令受測者產生混淆之狀況。4. Google 定位 Google Latitude () 其圖示造形過於簡化無法令受測者直接聯想，與訊息對話框造形相似，受測者誤認其為訊息、簡訊 (、、、)，其人像造形也令受測者誤認其為通訊錄 (、)。5. 固件管理器 ROM Manager () 其帽子搭配齒輪的造形令人不易理解，受測者誤認其為遊戲 () 與設定 ()。6. Antutu Benchmark () 其視覺焦點為一白色兔子，該圖示造形可表達多種面向，造成圖示無法與其意義做直接串連，受測者表示搭配底下灰色方形有遊戲機之聯想，受測者誤認其為遊戲 ()。7. 性能測試工具 NenaMark2 () 圖示內包含太陽、群山、草地與樹木，其造形過於繁複且資訊過多，受測者誤認其為遊戲 () 與照片、圖片庫 (、)。8. 手機效能測試 Quadrant Standard () 視覺呈現為長短不一的長方型，受測者誤認其為股市 () 與圖表、統計表。9. iTunes () 被誤認為音樂 (、、)，圖示僅使用音符，受測者建議可加入購買車符號更能清楚表示該意義。10. DSP Manager () 與手機效能測試 Quadrant Standard 皆為長短不一之長方形，但其長方形造形以正方形為單位逐一建構，像是音樂之音頻與波動，被誤認為音樂 (、、) 與喇叭、音量 ()。11. 語音撥號 Voice Dialer () 則被誤認為喇叭、音量 ()，該圖示造形過於簡化，僅呈現話筒之一部分造形，圖示之聯想力較弱。12. 設定 Settings () 被誤認為喇叭、音量 ()，其圖示內容呈現為圓形按鍵可於線條上左右調整，其造形較不明確，一般設定 () 所使用之具象之齒輪符號更能令受測者做直接聯想。

4-1.4 小結

經由上述實驗步驟後，對於智慧型行動裝置常用圖示之造形與色彩構成做進一步的分析與整理，綜合歸納智慧行動裝置常用圖示設計之設計要素，依照實驗結果可得知：1. 透過知識與經驗的累積，受測者可正確識認許多常用圖示之符號造形。2. 其中 12 個圖示有圖示混淆程度高於其正確識認度之狀況。若圖示表達意義不明確，造形過於簡化或圖示視覺複雜不易閱讀，皆易造成圖示間誤認率高，圖示在設計時除了易於識認與聯想外，更需表現與其他圖示明顯區隔。3. 高識認度與高理解度圖示之特性為使用者大量接觸之圖示，圖示呈現具象且易於日常生活接觸，如電話、鬧鐘，或為約定成俗之造形，如計算機之加減乘除、訊息之對話框造型，且與使用者過往經驗相同易於聯想，如常使用的 Gmail 與 Google Chrome。4. 低識認度圖示之特性為圖示造形過於繁瑣，資訊過多不易閱讀，如 NenaMark2。過於簡化之圖示則不易於聯想，如 Voice Dialer。圖示過於抽象較不為人所接受，如 Quadrant Standard 與 DSP Manager，圖示造形雷同易產生混淆狀況，如雲端 iCloud 所使用之雲朵造形。視訊電話 Facetime、Google Earth、Passbook、定位搜索、地方資訊 Places、定位 Latitude 等不為日常生活中常出現的新興圖示，則需要經由使用經驗與多次學習增加受測者記憶度。在色彩的應用上，識認率低的圖示其顏色多為 3 色以上，其應用過於細節化，也因過度使用漸層效果，轉移了受測者的注意，無法明確呈現圖示造形。

4-2 第二階段：圖示造形與分析

4-2.1 樣本篩選與歸納

第 2 階段透過第 1 階段圖示理解測試之結果，針對相同文字意義或具有相似、混淆意義之圖示做分類，歸納分類後共得出 31 個文字意義做為問卷受測樣本。經由樣本篩選、制定題目與圖示造形分析等步驟完成圖形歸納與分析。本研究透過立意抽樣男女共 40 人，設計師與設計系學生人數各半。設計師年齡分佈為 26 歲到 35 歲間，教育程度分佈為研究所人數 65% 及大學人數 35%，主要職業分佈為介面視覺設計師占 55% 與平面設計師占 45%，所有受測者都接觸過智慧型行動裝置，擁有智慧型手機的 90% 受測者，其下載應用程式次數頻繁。而 19 歲以下設計系學生，其中 4 分之 1 的受測者未接觸過智慧型行動裝置，70% 的受測者擁有智慧型手機。

根據所選定應用程式圖示之文字意義，本研究除了探討應用程式圖示造形之設計要素與視覺表現之外，更比較受測者對於圖示與文字意義之間的聯想力。此階段透過內容分析法比較重覆性最高與聯想力最快之圖示，綜合分析圖示之造形通用性與造形連結性。最後則透過圖示分類法：代表圖示、仿物圖示、抽象圖示、任意圖示與綜合圖示，探討兼具通用性高與連結度高之圖示以及其造形特色與視覺表現的分類方法，如圖 7 所示。

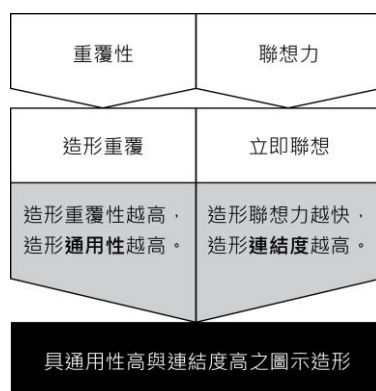


圖 7. 圖示造形分析之題目分類說明圖

4-2.2 圖示造形分析

本實驗讓受測者針對同一文字意義可自由繪製 3 種不同造形，將受測者所繪製之圖示進行統整與歸納，並依照圖示之造形相似程度與圖示所使用之符號元素進行分類，分別對於圖示之造形重覆性與造形聯想力進行綜合分析比較，將具有相似造形或使用相同符號元素的圖示分類為具有重覆性的造形。若受測者於同一文字意義題目中繪製 2 個以上之相似造形，則其數量合併計算。造形聯想力則為受測者觀看文字意義時，內心產生可傳遞該文字意義與其概念的圖示印象，受測者最先聯想而第 1 個繪製之圖示，則為其最快聯想與記憶之圖示。此階段主要歸納受測者所繪製圖示之造形與文字意義之間的關聯性與聯想力，圖示造形分析結果中同時具備造形重覆性最高與造形聯想度最快之圖示，也表示該圖示之造形通用性最高與圖示之造形連結度最高，共歸納為 29 個圖示。其中圖示之造形重覆性 100% (40 人) 之圖示有電話之「話筒」，而具九成造形重覆性的受測者所繪製之圖示則有相機之「相機機身正面」37 人、時間之「時鐘」38 人、計算機之「計算機機身」37 人、股市之「幅度」39 人，表達受測者對於文字意義所繪製之圖示其造形聯想力較為集中 (表 3)。而表 3 中未出現之文字意義表示其造形重覆性最高與造形聯想度最快之圖示並不相同，例如受測者對「新聞」的造形聯想重覆性最高為類報章的樣態，而造形

聯想度最快則為 News；又例如「性能測試」的造形重覆性最高為長條圖與幅度，造形聯想度最快則為工具，其聯想力較為分散。

表 3. 造形通用性最高與造形連結度最高之圖示

文字意義	受測者繪製之圖示造形	文字意義	受測者繪製之圖示造形
1.音樂	八分音符&十六分音符	17.郵件	信封
2.氣象	晴時多雲	18.商店	商店
4.氣象與新聞	天氣+報章	19.購物	購物袋
5.相機	相機機身正面	20.股市	幅度
6.錄影	錄影機正側面	22.設定	齒輪
7.視訊	桌上型視訊	23.遊戲	遙控器
8.影音播放	向右之三角形	24.定位搜尋	定位針
9.電話	話筒	25.地圖	(各式地圖)
10.錄音	麥克風	26.通訊錄	人+外框
11.音量	擴音器喇叭	27.書櫃	平面書櫃+書
12.行事曆	日曆	28.照片	兩張以上照片
13.時間	時鐘	29.下載	箭頭指平面
14.簡訊	信封	30.備忘錄	記事本+動態
15.搜尋	放大鏡	31.雲端硬碟	雲朵+硬碟
16.計算機	計算機機身		

對於造形通用性最高與圖示之造形連結度最高的圖示受測者多有相似與相近之聯想，但針對部分圖示之造形聯想力上仍有細節上之差異，經過對於設計師與學生所繪製之圖示造形進行比較，綜合分析如下：

1. 經驗產生造形聯想力差異

聯想的能量來自經驗的累積和日常的接觸，實驗結果顯示設計師平時大量接觸應用程式圖示，或因其工作為進行應用程式圖示設計相關，其所繪製之圖示造形與市面上已發行之應用程式圖示相似度較高，也表示設計師對於圖示之造形敏銳度、掌握度與熟悉度比起學生來的更高。例如對於「相機」的描

繪，17 位設計師聯想之圖示為簡化之相機鏡頭，學生部份則僅有 6 位有此想象。對於「影音播放」所描繪的「向右之三角形」造形中，7 位設計師繪製之圖示其背景搭配為方形底片，表示影片播放之意象，而學生受測者則沒有此造形之繪製。在「錄音」的描繪中，15 位設計師明確繪製出桌立式麥克風，與市面上流通之應用程式圖示十分相似，而學生繪製之麥克風其變化較多。對「計算機」的描繪中，14 位設計師繪製之造形皆為田字格加上加減乘除符號，其與市面上流通之應用程式圖示十分相似。而「備忘錄」的描繪中，7 位設計師明顯繪製出「打勾事項」，主要為一方形背景，其內容左方為一方框造形內有一打勾造形，右方則有線條排列，表現確認事項之完成，學生則無此明確造形聯想。

2. 世代演變產生造形聯想力差異

由圖形的描繪和造形的分析中亦可發現，世代的不同對同樣的品項有不同的形象描繪，使用者生活中所使用之實際物件有所不同，對於圖示的想像也會有所差異。例如在「電話」的描繪中，20 位設計師皆繪製話筒式電話，但僅有 9 位學生繪製話筒式電話，有 15 位學生繪製「手機」造形的新型電話，描繪出手機造形的設計師則有 13 位。因時代之變遷，通訊軟體的使用狀況隨之改變，現代青少年已較少有機會使用「話筒式電話」通訊，手機之普及與行動通訊使用狀況大幅增加，雖設計師與學生繪製手機之人數相當，但學生所繪之「手機」則較高於「話筒式電話」。又受測者對「簡訊」的造形聯想以描繪「信封」最多，但現今智慧型行動裝置呈現簡訊與訊息的圖示造形多為「對話框」，「信封」則表達郵件之傳遞，表示多數受測者對於訊息之傳遞聯想仍以「信封」（信件）為主。再者，部分設計師對「商店」的第一聯想以文字 SHOP（商店）為主，而學生則出現以 7-11 與全家便利商店等品牌商標的聯想。

3. 設計師與年輕族群的其他差異

經由造形重覆性與造形聯想的實驗中也發現設計師與年輕族群（學生）所繪製圖示造形之間的差異性。例如對於「音樂」的描繪，當中 11 位設計師有耳機之聯想，而學生僅為 5 人；對於「新聞」的描繪，有 10 位學生繪製出電視造形，但設計師卻沒有此部分之想像，電視造形呈現使用者透過電視觀看新聞之意象。而對於「視訊」的描繪，10 位設計師以「一人視訊畫面」為主，而有 12 位學生聯想的圖示造形為「眼睛」。再者，對於「錄音」的聯想中，13 位設計師繪製「按鍵」圖像，部分受測者更明確標示其顏色為紅色，而卻有 14 位學生繪出「錄音機/錄音帶」的聯想。

從受測者所繪製之圖示造形中得知，不同的生活經驗或是生活環境所常接觸的物件造形不同，將會影響使用者對於圖示或品項的描繪和想像。而一些需要透過經驗學習所得的造形印象則需要長時間的累積以致成為記憶的刻劃，抑或大量的認同以化為約定成俗的共同記憶，例如從音量聯想至擴音器喇叭、由股市聯想至幅度。再者，部分文字意義則因其所提供的功能較為新穎，市面上尚未有確切之造形規範，故受測者的繪製也呈現較不統一之狀況，其圖示造形需透過設計者再三思考後進行設計，其圖示接受度則需透過長時間觀察才知道是否能被接受與記憶。

4-3 小結

本研究第一階段蒐集 iOS 6 行動作業系統、Android 4.0 行動作業系統與知名手機品牌所使用之應用程式圖示作為樣本進行圖示之識認度測試。實驗結果得知：1.高識認度圖示其色彩使用不超過 3 色，且為日常生活中大量接觸之圖示或約定成俗之造形，與使用者過往經驗相同令使用者易於聯想。2.低識認度圖示因圖示造形過於繁瑣，資訊過多不易閱讀，圖示造形不明確產生混淆狀況，且新創圖示則因使用者尚不熟悉，需要經由使用經驗與多次學習增加使用者記憶度。3.具有混淆狀況之應用程式圖示則有 12

個圖示混淆程度高於其正確識認度之狀況，具混淆狀況的圖示，其造形呈現過於簡化或圖示視覺過於複雜不易閱讀，皆造成圖示問誤認率高，建議應用程式圖示設計時需與其他圖示作出明顯區隔。識認度測試結果與前段所述多位學者所提出的簡單造形與色彩應用（Gittins, 1986; LeBlanc, 2013）有助於識認度的提高具有相同的看法，但也發現無論是過於複雜或過於簡化都會降低圖示識認度。

第 2 階段則進行圖示造形分析之實驗，透過開放式問卷令受測者繪製造形，可得知受測者對於文字意義與圖示造形間的聯想力。圖示造形重覆性最高與聯想力最快之圖示，也代表該圖示其造形通用性最高與與造形連結度最高。而在設計師與設計系初學階段學生對造形識別比較中可得知：1.因經驗之不同而產生的造形差異，設計師對於圖示之造形敏銳度、掌握度與熟悉度皆比起學生來的更高，且部分圖示比起學生更可準確繪製其造形與應用程式圖示十分相似，如相機、影音播放、錄音、計算機與備忘錄。2.因時代演變而產生的造形差異，如文字意義電話，設計師全數皆繪製話筒式電話，學生部分較少繪製該造形，且其電話造形內含有新型電話之表現，也因現今通訊裝置以智慧型手機為主，兩邊受測者皆繪製手機造形，但此部分學生數量更高於設計師。另外，採用文字表示簡訊的方式現今多以氣泡式對話框造形呈現，而舊型手機之訊息呈現仍多以信封的造形表現之，此仍為重覆性最高與聯想力最快之圖示。在商店部分學生則有便利商店品牌之商標聯想。3.設計師與設計系初學階段的學生對造形的圖示聯想有部分差異，設計師對於圖示的造形繪製方向較為集中，且繪製之造形與應用程式圖示更為相似，而學生所繪製之造形較為廣泛且具想像力，如文字意義新聞以電視造形呈現、視訊以眼睛表現、郵件為郵筒之造形。

五、結論

除使用者之生活經驗與背景不同會影響圖示之造形的識別及其表現外，因時代的變遷與文化之轉變，圖示造形的應用也跟著隨之演進與改變，如文字意義簡訊原先以信封造形呈現，到現在智慧型行動裝置則改為使用之氣泡式對話框造形，或新興圖示之文字意義功能如下載、雲端、定位等圖示，設計師皆進行了新的造形設計與應用。應用程式圖示在應用於不同智慧型行動裝置時，也因裝置大小與解析度皆不相同，其介面所使用的應用程式圖示尺寸大小、樣式、位置等也有所差異，使用者透過介面實際觸控操作，也會影響其對於智慧型行動裝置的操作性與正確度。本研究主要研究之應用程式圖示版本為 iOS 6 行動作業系統與 Android 4.0 行動作業系統，本研究針對智慧型行動裝置應用程式圖示之視覺語言與圖示造形進行實驗與探討，由兩階段的識認度測試及圖示造形與分析得知受測者對於圖示之識認度與混淆狀況和對於文字意義與圖示造形之間的聯想力，其中發現：1.高識認度的圖示其色彩的使用不超過三種顏色；2.過往經驗的累積有助於使用者對圖示或文辭意義的聯想；3.日常生活中時常接觸的圖示將逐漸形成約定成俗的造形；4.低識認度圖示因圖示造形過於繁瑣，資訊過多不易閱讀，或圖示造形不明確而產生混淆狀況；5.新圖示的發行因使用者尚不熟悉，需要經由使用經驗與多次學習增加使用者記憶度；6.具有混淆狀況的應用程式圖示中有 12 個圖示混淆程度高於其正確識認度的狀況，因其造形呈現過於簡化或圖示視覺過於複雜不易閱讀，易造成圖示問誤認率高，造形設計上應與其他圖示作出明顯區隔；7.對於圖示造形的敏銳度、掌握度與熟悉度因生活經驗的不同而有所差異；以及 8.世代的不同也會因生活經驗的不同而對造形理解和認知有所差異。除此之外，研究者也在圖示聯想造形的實驗發現，設計師與設計系初學的學生族群對文字含意的圖示聯想有所差異，設計師對於圖示的造形繪製較為集中而相似，而初學的學生族群所描繪的造形較為廣泛且具想像力。本研究成果除了提供設計師未來進行應用程式圖示的視覺造形參考，也因應蘋果公司於 2013 年 6 月 10 日與 2014 年 9 月 17 日分別發表 iOS 7 及 iOS 8 行

動作業系統，相信也將於不久的將來陸續更新操作介面與新增使用功能，更重要的是大幅改變其應用程式圖示之表現，放棄舊有的擬物化風格進而採用簡約設計，創造一個全新圖示平面化時代（Lin, & Lai, 2013）。

對於不同世代對圖示聯想實驗結果了圖示圖形的設計結合使用者日常經驗可增加其辨識層度，不僅呼應對於 Gittins (1986) 所提出的協助使用者易於記憶的設計其中一項重點，更對 Wood, W. T. 和 Wood, S. K. (1987) 所說的圖示應適應各種文化與情況以及對新創符號的設計條件提出見解，不僅是與國內或國際標準之相容，對於現今國際交流頻繁的時代而言，我們該注意到的不僅是橫向的地域上的文化生活經驗的不同，還有縱向的不同世代的文化生活經驗的分享。新版行動作業系統應用程式圖示吞陳出新，使用者的識認度與反應良窳則可透過往後研究之實際測試與訪問，獲得其對於介面的感受度與使用度。

誌謝

本研究承蒙行政院科技部專題計畫經費補助（NSC 102-2410-H-025-MY2）以及研究生張嘉年協助文獻整理，特此銘謝。

參考文獻

1. Brugger, C. (1999). Public information symbols: A comparison of ISO testing procedures. In H. J. G. Zwaga, T. Boersema, & H. C. M. Hoonhout (Eds.), *Visual information for everyday use: Design and research perspectives* (pp. 305-313). London, England: Taylor & Francis.
2. Foster, J. J. (1990). Standardizing public information symbols: Proposals for a simple procedure. *Information Design Journal*, 6(2), 161-168.
3. Gittins, D. (1986). Icon-based human-computer interface. *International Journal of Man-Machine Studies*, 24, 519-543.
4. Horn, R. E. (1998). *Visual language: Global communication for the 21st century*. Bainbridge Island, WA: Macro VU Press.
5. Horton, W. (1994). *The icon book: Visual symbols for computer systems and documentation*. New York, NY: John Wiley & Sons.
6. Kepes, G. (1995). *Language of vision*. New York, NY: Dover Publication.
7. Kaneko, S., Hiroyuki, H., & Kusui, Y. (1991). Approach to designing easy-to-understand icons. *IEEE System and Software Engineering Laboratory* (pp. 246-253). Kawasaki: Toshiba Corporation.
8. LeBlanc, M. (2013, August 15). *6 tips from Apple on creating great app icons*. Retrieved from <http://blog.iconfinder.com/6-tips-from-apple-on-creating-great-app-icons/>
9. Lin, T. S., & Lai, C. S. (2013). The recognition & comprehension on application icons on mobile devices. *The International Association of Societies of Design Research*, 5, 4069-4078.
10. Norman, D. A. (1988). *The design of everyday things*. New York, NY: Doubleday.
11. Park, Y. S., & Han, S. H. (2010). Touch key design for one-handed thumb interaction with a mobile phone:

- Effects of touch key size and touch key location. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 40(1), 68-76.
12. Pitt, L. F., Parent, M., Junglas, I., Chan, A., & Spyropoulou, S. (2010). Integrating the smartphone into a sound environmental information systems strategy: Principles, practices and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 20(1), 27-37.
 13. Preece, J. (Ed.). (1995). *A guide to usability: Human factors in computing*. Wokingham, England: Addison-Wesley.
 14. Preiser, W., & Ostroff, E. (2001). *Universal design handbook*. New York, NY: McGraw-Hill.
 15. Saunders, A. C. (1994). Graphics and how they communicate. In D. M. Moore & F. M. Dwyer (Eds.), *Visual literacy* (pp. 183-208). Englewood Cliff, NJ: Educational Technology Publication.
 16. Wolff, J. S., & Wogalter, M. S. (1998). Comprehension of pictorial symbols: Effects of context and test method. *Human Factors*, 40(2), 173-186.
 17. Wood, W. T., & Wood, S. K. (1987). Icons in everyday life. In G. Salvendy, S. L. Sauter, & J. J. Hurrell Jr. (Eds.), *Social, ergonomic, and stress aspects of work with computers* (pp. 97-104). London, England: Elsevier.
 18. Wurman, R. S. (2001). *Information anxiety 2*. Los Angeles, CA: Hayden/Que.
 19. Zwage, H. J., & Boresema, T. (1983). Evaluation of a set of graphic symbols. *Applied Ergonomics*, 14(1), 43-54.
 20. 方裕民 (2003)。人與物的對話－互動介面設計理論與實務。臺北市：田園城市。
Fang, Y. M. (2003). *Human and machine communication: Interactive interface design in theory and practice*. Taipei: Garden City. [in Chinese, semantic translation]
 21. 丘永福 (1988)。造型原理。台北市：藝風堂出版社。
Chiu, Y. F. (1998). *Modeling principles*. Taipei: Yi Fong Tang. [in Chinese, semantic translation]
 22. 江志浩 (2013 年 7 月 17 日)。2012 年第 4 季我國行動上網觀測。取自：
http://www.find.org.tw/market_info.aspx?n_ID=7177
Jiang, Z. H. (2013, July 17). Observations of Taiwan's mobile internet services in the first quarter of 2012. Retrieved from http://www.find.org.tw/market_info.aspx?n_ID=7177 [in Chinese, semantic translation]
 23. 行政院主計處 (1996)。中華民國政府統計名詞定義。台北市：行政院主計處。
Directorate-General of Budget, Accounting and Statistics. (1996). *ROC government statistical definitions*. Taipei: Executive Yuan, R.O.C. [in Chinese, semantic translation]
 24. 李青蓉、魏丕信、施郁芬、邱昭彰 (1998)。人機介面設計。新北市：國立空中大學。
Li, C. R., Wei, P. S., Shi, Y. F., & Chiu, J. J. (1998). *Human computer interface*. New Taipei City: The National Open University. [in Chinese, semantic translation]
 25. 林廷宜、楊曜全 (2009)。操作說明圖視覺語言分析探討－以避難緩降機為例。2009 世界華人工業設計論壇 / 2009 中華民國設計學會第 14 屆設計學術研究成果研討會 (頁 72)。台北市：中華民國設計學會。
Lin, T. S., & Yang, Y. C. (2009). An analysis of graphical information for escape sling instruction from a visual language perspective. *2009 Global Chinese Industrial Design Forum and Conference/14th CID Annual Design Conference* (p. 72). Taipei: Chinese Institute of Design. [in Chinese, semantic translation]
 26. 林品章、羅凱、楊小青 (2012)。商品包裝上警告圖像之改良設計。設計學報, 17 (2), 97-118。

- Lin, P. C., Lo, K., & Yang, H. C. (2012). Improved design for warning symbols product packages. *Journal of Design*, 17 (2), 97-118. [in Chinese, semantic translation]
27. 林建宏、徐國堂 (2013)。Android+iOS UIDesign 行動裝置介面設計。臺北市：佳魁資訊。
Lin, J. H., & Hsu, K. T. (2013). *Android+iOS UIDesign*. Taipei: Top Team. [in Chinese, semantic translation]
28. 林榮泰、莊明振 (1991)。從圖像語意探討人機介面圖像的設計。《工業設計》，20，85-93。
Lin, R. T., & Chaung, M. J. (1991). Investigation of iconic interface design by semantics. *Industrial Design*, 20, 85-93. [in Chinese, semantic translation]
29. 亞洲通用設計聯盟 (2008)。《通用設計》。台北：亞洲通用設計聯盟。
Asian Universal Design Network (2008). *Universal design*. Taipei: Asian Universal Design Network. [in Chinese, semantic translation]
30. 胡佑宗 (譯) (1996)。《工業設計—產品造型的歷史、理論及實務》(原作者：Bürdek, B. E.)。台北：亞太。(原著 1991 年出版)
Hu, Y. Z. (trans.) (1996). *The history, theory and practice of product design*. (Author: Bürdek, B. E.). Taipei: Asia Pacific. (Original work published 1991) [in Chinese, semantic translation]
31. 康台生、呂靜修 (2007)。視覺、標誌符號與表徵。《設計研究學報》，創刊號，78-89。
Kan, T. H., & Lu, C. H. (2007). Visual, symbol and superficial. *Journal of Design Research, Initial Issue*, 78-89. [in Chinese, semantic translation]
32. 莊惠淳 (譯) (2012)。《操作介面設計模式》(原作者：Tidwell, J.)。臺北市：碁峯資訊。(原著 2010 年出版)
Chuang, H. C. (trans.) (2012). *Designing interfaces*. (Original author: Tidwell, J.). Taipei: Gotop. (Original work published 2010) [in Chinese, semantic translation]
33. 黃柏文 (2004)。《行動電化人機介面圖像意象及偏好之研究》(未出版碩士論文)。中原大學，桃園縣。
Huang, B. W. (2004). *A study of perceptual and preference for mobile phone human / machine interface*. (Unpublished master's thesis). Chung Yuan Christian University, Tainan, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
34. 張悟非 (1992)。從"認知心理"的觀點來探討"視覺資訊設計"的方向。《明志工專學報》，24，163-174。
Chang, W. F. (1992). From the point of view of cognitive psychology to explore the direction of visual information design. *Ming Technology Journal*, 24, 163-174. [in Chinese, semantic translation]
35. 張紹勳 (2007)。《研究方法》。台中：滄海。
Chang, S. S. (2007). *Research method*. Taizhong: Tsang Hai. [in Chinese, semantic translation]
36. 楊裕富 (1998)。《設計的文化基礎：設計、符號、溝通》。臺北市：亞太圖書。
Yang, Y. F. (1998). *Design · Sign · Communication*. Taipei: Asiapac Books. [in Chinese, semantic translation]
37. 鄧少華、邱俊霖 (2008)。行動裝置 PDA 資料復原鑑識之研究。2008 第三屆數位教學暨資訊實務研討會論文集 (頁 35)。台南：南台科技大學。
Deng, S. H., & Chiu, J. L. (2008). Research on mobile-device PDA data-recovery services. Proceedings of *The E-Learning and Information Technology Symposium* (p. 35). Tainan: Southern Taiwan University of Science and Technology. [in Chinese, semantic translation]

38. 鄭麗玉 (1993) 。*認知心理學—理論與應用*。台北：五南。

Cheng, L. Y. (1993). *Cognitive psychology*. Taipei: Wunan. [in Chinese, semantic translation]

The Recognition of Form and Visual Representation of Application Icons on Smart Mobile Devices

Tingyi S. Lin* Cai Siou Lai**

Department of Industrial and Commercial Design,
National Taiwan University of Science and Technology

* tingyi@mail.ntust.edu.tw

** caisiou921@gmail.com

Abstract

Application icons are the gateway for users to view, select, download and enter the application so users can reach all sorts of information. The widespread of smart mobile devices has changed most people's lifestyle with its multi-functionality and ease to carry. It is even more important to design the application icons to be the first step of a friendly interface so that users can easily operate the devices and access the contents. From analyzing the relationship between application icons' representation and users' corresponding recognition and comprehension, this paper aims to understand how users view and how much they understand the design elements within those representations. The results reveal features of the design elements within the application icons with high and low degrees of users' comprehension level, the association of meanings from users' past experience, the conventional consensus on form and image from daily life, the various recognition level from users, and the discrepancies of comprehension and imagination between different backgrounds and generations. These findings will become fundamental resources for further research on the visual languages of legible pictogram.

Keywords: Mobile Operating System, Application Icons, Graphical User Interface, Visual Representation, Recognition.