

數位典藏導覽資訊輔助閱讀之研究

A study case on digital archives auxiliary reading

陳連福、洪琮昇、杜青原

崑山科技大學視覺傳達設計研究所

alchen@mail.ksu.edu.tw;

htht0215@hotmail.com;

last_samurai1985@hotmail.com

Chen, Alfred & Hung, Tsung-Sheng & Tu,
Ching-Yuen

Graduate school of Visual Communication
Design, Kun Shan University

alchen@mail.ksu.edu.tw;

htht0215@hotmail.com;

last_samurai1985@hotmail.com

摘要

平面書籍在近代知識傳達佔有重要的地位，具有輕便、量產化、低價等優勢，但隨著時代演變至今，多媒體影音媒體已成為資訊來源的另一起新秀，其在聲光影音部份都為過去平面書籍所無法提供，如須呈現動態 3D、影音呈現的內容時，書籍依然受傳統印刷形式限至而無法呈現上述形式的資訊。因此本案以會場展覽專刊為例，提出兩用條碼輔以數位典藏資訊的概念，用於現今有此類須求之書籍進行豐富的影音閱讀，期以達到多元的閱讀影音經驗與資訊。

關鍵字：數位典藏、擴增實境、QR 條碼

Abstract

The books has important status in the recent, that has many merit like quantity facilely produces superiority and low price, but along with the time evolution, the multimedia has until now become the information to originate together is in addition beautiful, it all was unable in the acousto-optic video and music part for the past plane books to provide, when like had to present the content which dynamic 3D, the video and music presented, the books still received the traditional printing form to limit to are unable to present the above form the information. Therefore this case take the conference site display memoir as an example, proposed new shape bar code auxiliary by several book reservations information concept, uses in the nowadays to have this kind to have to ask the books to carry on rich video and music reading, the time achieves many Yuan reading video and music experience and the information.

Keyword: Digital archives、Augmented Reality、QR code

壹、前言

中國古老在未有印刷術前，資訊的傳播十分受限，經由甲骨文、金屬器具、竹簡等資訊載體時期，此時期間在資訊載體的製作依然為人力逐字逐句進行翻抄製作，大眾在閱讀與資訊的傳遞依然皆十分不便，直到紙張與印刷術相繼發明，紙張取代厚重的竹簡，活版印刷術簡化了翻抄須大量人力與錯誤的機會，書籍印製也開始進入量產化的時代，使得資訊可以大量被傳遞而非掌握在特定權貴人士之手，流傳至今，書本依然是現今社會知識與資訊取得的重要管道。雖然現今科技發展一日千里，多媒體資訊也呈多元化的發展，但書本之呈現形式依然牽就於傳統印刷形式，雖有極少數的書籍包含簡易之電子聲光效果，但就成本考量卻無法普及，因此書本的呈現形式依然無法大幅變革其形式，在其面對須立體或聲光互動展示之內容時，依然僅止於使用靜態平面的方式呈現。

近年來世界各國都建有不同主題的博物館，而其用途為展示其相關文物與典藏之用，主要是為提升全體人民對文化認知與陪養文藝氣息，博物館提供一個良好的展示空間供人民在其空間內觀看該館所珍藏的相關珍寶展示，在民眾參觀過程中未必能對眼前所展示的相關文物通盤了解，因此當參觀民眾在觀看文物藝術品時，必定須要有其相關導覽人員在旁解說，亦或是當境外遊客參觀該博物館時，因語言與文化的隔閡而產生的許多疑問與不解時，也須要具有外語能力之導覽人員為期解說，才能使得民眾在參觀文物的過程中，進一步了解其展示品之文化背景與特色，進而了解該展覽陳列物的深層意含，達到藉由參觀博物館能提升文化認知與相關知識之意義。

然而小眾參觀民眾通常會面臨人數不足而無法安排導覽員，亦或無法完整聽取導覽人員的解說時，只能經由該博物館所提供的個人隨身導覽機，依展品前的編碼牌輸入其展品代號後聽取語音導覽。由於導覽器以聲音做為其使用的傳播方式，其特性為線性播放媒體，以此聽覺資訊來解說視覺物件時，必定產生許多如色彩、位置、形態描述之傳達障礙與困擾，有鑑於國人在導覽器的使用都易產生資訊聽取的困擾，因此外國遊客在導覽器的使用時，因文化、地域性的不同更無法完全接收導覽器

之輔助說明之效，因此使用聽覺形式呈現的導覽器在使用者資訊接收不良之下，須輔以視覺形式之呈現才可減低解說資訊傳達不良的問題。

貳、文獻探討

一、數位典藏

人類文明發展至今已有多數萬年，伴隨這段歷史產生了無數的文明與文物，但因種種因素導致這些先祖留下的遺物在保存上產生了風險，為了使其能永世保存與傳承，各國無不以各種科技保護文物在氧化、風化或人為等不確定因素而產生損毀之風險下設法保存之，在科技發展至今，數位化典藏提供了另一種保存的形式。

陳和琴(2001)認為數位典藏的主要目的是確保數位資料的可用性、持久性，及智慧整合性。(李孟軒,2007：8)

使用數位典藏文物，主要因為其可以電子訊號形式將典藏物保存，文物將不受物理、化學形式破壞，因此各國無不積極投入將文物數位典藏化，此形式可以確保文物的長久保存以利流傳。

Museums for a new Century(1984)文獻中認為數位博物館目地及特質應該超越前述看法，提到數位博物館應具有下列六項特性：1.文化保存 2.學術研究 3.教育學習 4.數位典藏 5.休閒娛樂展示 6.遠距教學(李孟軒，2007：8)

因此建立數位博物館平台，在其呈現數位典藏之文物以成為博物館等機構之延伸，群眾可不須經由博物館之實際平台進行瀏覽，只須在任何能執行虛擬平台之機器，透過資料庫之資訊傳輸即可參觀該館的收藏，超越空間與時間的距離進行瀏覽。

在數位典藏國家型科技一期計畫參與機構為數位典藏國家型計畫數位內容的提供者及擁有者。目前參與的機構有(依筆劃序)：中央研究院、國立自然科學博物館、國立故宮博物院、國立臺灣大學、國立歷史博物館、國史館、國史館臺灣文獻館、國家圖書館、及臺灣省諮議會等九個典藏機構。(數位典藏國家型科技計畫—計畫網站,2002)

在台灣，自民國九十一年一月起由國科會推動

「數位典藏國家型科技計畫」，至今已有許多關於國家重要史料、文物、影音等記錄以數位形式保存下來，其目標除了建立國家數位典藏資料庫外，更期望以其建立公共資訊系統，促進人民對本國文化了解與探討，使大眾能超越時間與空間的距離，以數位化的方式觀看其文物之用。

目前由國家計劃建構之數位典藏內容已成形，例如經由電腦透過網際網路線上瀏覽故宮博物院的數位典藏文物，經由線上故宮平台可以從互動影音網站中瀏覽其中的數位典藏品，該系統中包含導覽作品的詳細說明功能，使得群眾不受限於空間限制之下，可以進行遠距國家典藏文物之觀閱與導覽。

二、QR 條碼

二維條碼是指在一維條碼的基礎上擴展出另一維具有可讀性的條碼。但是一維條碼能儲存的資料量不大，約為十五個文字或數字。為了解決儲存量太低的問題，而有了二維條碼的出現，裡面可以儲存四千餘個文字。(李謙,2006)

傳統一維條碼因無安全性與資料存取量較差，因此在一維向線中加入第二維度增加資料量與複雜度，因此產生的二維條碼在安全性與資料存取量高於傳統一維條碼許多，另外因二維條碼可以保存更多文字，因此無須如傳統一維條碼須以代碼配合資料庫使用，在資料的讀取與流通性較以往更佳。爾後因二維條碼系統與形式混亂，因此行動上網聯盟就出來並召集業者，訂了一個共通標準--QR Code(Quick Response Code)。

現今 QR 條碼入容可以輸入文字、網址、通訊錄、電子信箱等等，目前日本在二維條碼的應用已全面化，無論資料型態為文字或是影像，凡經過數位化處理後，皆可利用編碼技術使圖卡保有該資訊；條碼就如同身分證一般，僅需辨識該條碼，瀏覽者即可得知條碼所編碼的相關訊息、資料或影像。除了資訊輔助的功能性質外，在視覺感官上，矩陣形式也成為行動條碼的符碼，使用者僅需看到該型式即可認出行動條碼。

維條碼之建置與普及的推動，屬於 94 年經濟部工業局 M 台灣計畫中的一環，經濟部工業局委

託宏基建置「二維條碼示範應用系統」做為共通平台，結合無線區域網路與行動通信網路環境，提供二維條碼拍攝辨識與對應條碼的即時商品資訊服務。成功的實例諸如澎湖縣的海鱧魚生產履歷、各縣市的旅遊資訊、商品資訊，以及國立歷史博物館的展覽品導覽等(林雯君,2006)。

縱觀日本發展 QR 條碼時至今日已應用如此廣泛，在資訊的傳達中扮演重要角色輔助資訊連結與傳達之用，反觀台灣現今在 QR 條碼上剛發展起步，且應用層面也漸漸擴大，未來 QR 條碼在台灣實際應用之廣泛度也指日可待，目前 QR 條碼已國際標準化，國內各大通訊業者也正積極推廣，使 QR 的應用服務延伸之行動通訊器材之上。

參、研究設計

一、個案分析

在日本國內，行動條碼的應用層面相當廣泛，不論是商業、產品、地圖導覽、金融體系等，都可以見到行動條碼的使用。而以現今以印刷行式中，應用行動條碼(mobile barcode)來達成簡易互動，即使用者在拍攝完其的條碼後，經由手持行動裝置內建的軟體以點對點讀取條碼資訊後解碼而取得其它資訊或連上網際網路做延伸瀏覽之功能。行動條碼能夠如此廣泛被應用，主要是因為行動條碼具有儲存量高、保密性高、追蹤性高、抗損性強、備援性大、成本便宜等特性。(蕭玉杏, 2005)

行動條碼如同扮演輔助性資料庫的地位，無論資料型態為文字或是影像，凡經過數位化處理後，皆可利用編碼技術使圖卡保有該資訊；條碼就如同身分證一般，僅需辨識該條碼，瀏覽者即可得知條碼所編碼的相關訊息、資料或影像。除了資訊輔助的功能性質外，在視覺感官上，矩陣形式也成為行動條碼的符碼，使用者僅需看到該型式即可認出行動條碼。從生活上的應用、商業上的使用、教育、模擬訓練等，皆可發現 mobile barcode 行動條碼的足跡，日本國內對於這樣的科技已經習以為常，電子編碼、公司進出貨單、地圖導覽等，條碼的使用上已經深入生活之中，而非早期不可觸及的科技產物。

(如圖一)所示，實例中畫面呈現之資訊有圖、

標題、網址與相關資訊等原本應有的元素外，另外新增了行動條碼之應用，觀者使用手機對此條碼拍攝後即可讀取條碼內容，以(圖一)之例為辨視條碼後即可依條碼內容連結上網際網路平台上之延伸更多元與詳細之資訊內容，藉以補足書籍在版面呈現上不足或須記錄之處，且觀者在拍攝完書籍上的條碼後，可以將延伸資訊以手機或 PDA 等手持裝置呈現瀏覽。此一優點即為使用者在極短之時間內即可獲取海報內容是相關資訊或延伸與連結到網際網路，增加使用者對內容深入了解的機會，相對也能將資訊傳達之效益做明顯提升達到原須求之目的。

以上例中看出日本已在書籍使用行動圖卡之實際案例中已十分廣泛，但此一形式雖能有效縮短簡化觀看者在取得海報相關資訊的流程，但從海報之呈現形式的本質層面仍舊處於資訊單向連結之輔助形式，以海報的互動層面表現形式上依然無任何推進，在觀看者瀏覽海報的過程中所接收到的視覺呈現依然為靜態的平面作品而無任何互動表現，所以本文將以海報輔以行動條碼之基礎進行研究與延伸應用，以增加海報的互動形式之呈現。

資料來源：<http://www.qrcodeblog.com/>



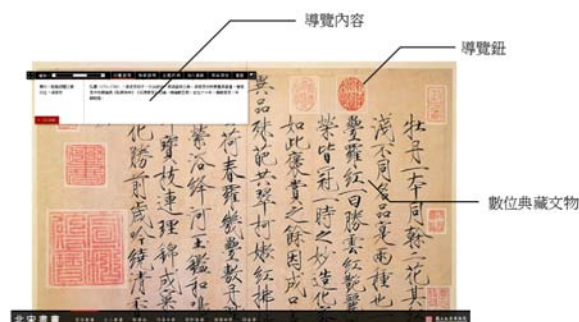
圖一 日本書籍使用QR條碼實例

二、概念提出

該案例為國立故宮博物院在網際網路上所提供的數位典藏展示之實際案例，(如圖二)所示，該平台的數位典藏文物能除了基本的鑑賞文物功能外，在該網頁選單上選擇導覽模式後可點選畫面上的任一個導覽鈕，進而得到進一步解說。本系統在瀏覽文物時可依須求進行縮放與移動，欲進一步了解畫面某處之意含時，只須點選畫面即可得到該處之個別局部解說，這套系統可以在瀏覽者進行遠端數位文物觀閱時，即時以視覺點選及文字輔助說明之行式進行導覽。

資料來源：

http://tech2.npm.gov.tw/sung/flash/index.asp?ID=t3_1_a28



圖二 故宮數位博物館之導覽實例

現今書籍已結合 QR 條碼之形式達到即時性的資訊輔助之功效，但結合後之書籍仍受其平面呈現限制，閱讀者觀看圖文內容或利用 QR 條碼讀取輔助資訊之形式，僅為文字內容的說明形式，使用者在對照圖文間易產生識認上的困擾或麻煩。而今故宮博物院的數位典藏線上瀏覽平台為視覺點選輔以文字說明，使用者自行依欲進一步了解之處於畫面選擇的說明，因此有效解決傳統的文字或聽覺說明時，文物與其說明無法在第一時間做結合對照之問題。

而數位典藏之瀏覽平台之建置為輔助跨越時空距離的遠端瀏覽者而設，本研究希望除了遠距瀏覽外，還能藉這套系統之功能回饋其專刊導讀之用，使用同一套系統即可對外於遠端導覽；使用現有的 QR 條碼說明結合擴增實境，將該系統之視覺互動式導覽介面用於故宮博物院內部的文物導覽。

因擴增實境(Augmented Reality)為使虛擬物件、資訊與真實世界做結合呈現之技術，且擴增實境具有即時視覺互動的特性，應用此特性應用在書籍專刊與數位典藏做結合呈現，使其在視覺或聽覺能夠呈現多元互動以達到須求即互動式導覽，而非過去傳統平面書籍之靜態呈現。因此，本研究提出結合擴增實境的概念融入具有 QR 條碼功能之標籤，以達到多元互動之呈現形式。下列將分別探討行動圖卡如何保有既有之功能，並得以顯示擴增實境之效果，與應用之探討。

1. QR 條碼兩用形式探討

在擴增實境中圖卡僅供虛擬物件定位之使用，擴增實境圖卡以簡易形狀呈現，使軟體能快速識圖卡內容；QR 條碼又稱二維條碼，而二維條碼有別於傳統一維條碼在於儲存形式與造形上之差異，而以矩陣的形態呈現。



圖三 擴增實境圖卡與 QR 條碼比較示意圖

擴增實境與 QR 條碼兩者的讀取形式上有所差異，QR 條碼之讀取形式為點對點辨識，而擴增實境圖卡標示則須簡易構成之圖像為主，由於讀取形式上為圖形辨識，因此圖卡呈現上無法如 QR 條碼呈現之矩陣形式。由(圖三)比較中即可得知兩者圖像呈現差異甚大。



圖四 行動條碼結合擴增實境後之兩用圖卡

透過 QR 條碼之容錯特性(圖四)，即可將擴增實境的圖卡整合進入 QR 條碼的那 50%容錯面積之

中，如此便不影響條碼在讀取與另外為擴增實境所設計之圖卡為前題下，即能將擴增實境與 QR 條碼所須的兩張圖卡進行整合共存於同一張條碼之中，觀看者只須將手持裝置於海報中同一處之條碼進行辨識，觀看者即可透過手持裝置進行擴增實境之互動與 QR 條碼的資訊傳輸之功能。

在實際案例(如圖五)中所示，Hot Pepper 在 QR 條碼上結合影像之所以可行之處在於 QR 條碼具有抗磨損特性，即條碼資料讀取面在 50%受損而無法判讀時依然可以具有容錯的能力而順利辨識條碼內容，換言之在圖卡中具有 30%的空間是可由編碼者自行加入圖像於 QR 條碼之中而不影響條碼原有之資料讀取之功能，目的是將條碼視覺化後讓使其除了能由機器讀取外，觀看者也能從條碼上的圖像區塊識認該行動條碼之用意，拉近觀者與條碼之間的距離，增加使用意願。

資料來源：

<http://www.qrcodeblog.com/archives/2006/07/smapqr.html>



圖五 Hot Pepper 在 QR 條碼結合圖像化之實例

2. 行動手機執行擴增實境之探討

擴增實境(Augmented Reality)與虛擬實境(Virtual Reality)不同之處在於擴增實境是個虛實(現實和虛擬)同時並存的呈現技術，在虛擬模組的建構較虛擬實境簡易，終端呈現所須的硬體也只使用含有攝影功能之手持裝置(PDA、手機或筆電)即可進行擴增實境之體驗。(如圖六)即為現今擴增實境之互動遊戲(AR Tennis)之應用。

AR Tennis(如圖六)的研究整合了四項關鍵科技：AR ToolKit 影像追蹤技術、OpenGL ES 3D 圖學運算、藍芽無線網路科技、手機音頻與觸覺回饋

等等，一項成功的研發基礎除了許多技術的整合，蘊含其中的創意更是重要關鍵，作者選擇網球作為題材最主要是為了強調面對面(face to face)的概念與體驗，讓原本擴增實境所強調的玩家與電腦虛擬物件互動，延伸到玩家與玩家之間的互動，不同於一般網路連線遊戲，AR Tennis 透過手機作為遊戲介面，讓玩家在遊戲的過程中就能觀察與感受對手的動作與反應，如同真實網球比賽一般，讓虛實之間的差距更為接近，是本研究最重要的貢獻之一。(林政緣, 2006)

資料來源：

<http://www.dci.org.tw/news/monthlypublication/200609/page08.htm>



圖六 AR Tennis—網球擴增實境之手機應用

由此案例中可以發現手機已能達到擴增實境之互動可行性，相對在 PDA 或筆記型電腦等行動裝置之使用擴增實境時，硬體效能與硬體支援度皆可完整備，爾後整個技術關鍵只在於如何使用其相關擴增技術與更新的硬體進行結構更完整之海報擴增實境之具體設計與所呈現之視覺效果。

三、兩用行動圖卡的應用與探討

如(圖七)手持式裝置拍攝行動條碼後得到為該條碼內含之資訊，經本研究改良後之兩用圖卡結合 QR 條碼與擴增實境圖卡，在該圖卡辨識功能上另外增加擴增實境功能，使本兩用圖卡除了擁有現行 QR 條碼之資訊讀取外還能實現擴增實境之效。



圖七 兩用圖卡使用示意圖

QR 條碼能快速將資訊轉移至行動裝置上攜帶，例如將書籍於行動裝置製作文物標籤，亦或是同步購買該產品之複製品等等須要保存之形式，而擴增實境能讓閱讀者與典藏品進行視覺化的影音多元導覽，兩樣圖卡同時並存於同一張時，只須靠使用者本身之操作即可決定以何種形式讀取該圖卡上之資訊與呈現，使閱讀資訊輔助選擇上更加豐富。

(如圖 8)所示，手持行動裝置在開啓視訊模式下即為相機取景預覽的連續截取影像模式時，程式自動判讀文物兩用條碼上的 QR 條碼資訊取得網址並寫入手機暫存空間供後續利用，同時透過 3G 行動上網或無線網路依取得之網址連結至數位博物館下載該文物之解說擴增實境模組，當下程式經由行動條碼上的擴增實境圖卡區塊確認該虛擬物件之定位處，並將所下載之模組資訊以即時形式套至手持行動裝置螢幕中的定位點，藉此達成擴增實境的須求。

在擴增形式從影片、互動小遊戲、互動式 3D 圖文影音說明呈現，因為擴增之物體為虛擬形式，故在呈現形式可依文物解說須求進行創意發想與建構，在擴增封包中附加選單，因解說文字與線上博物館呈現之解說共用資源，故該系統，使觀看者能透過同一張圖卡即可切換不同之擴增套件以輔助取得更多元的互動性與功能性。



圖八 兩用圖卡切換示意圖

肆、應用後效益評估探討

藉由本研究之系統應用於數位典藏導覽資訊輔助系統之應用，期以能由此數位博物館資源架構之概念變革，賦予原導覽功能以外之書籍的多元影音之呈現，藉以提升導覽具體效果，以下各別由視覺經驗、呈現媒材、使用者體驗與延伸價值四點做探討：

一、系統架構

以書籍原有之 QR 條碼結合擴增實境之後，閱讀者透過手持式行動裝置瀏覽所接收的影音導覽，除了提供更完整的資訊與縮短操作流程外，輔以視、聽覺之表現形式使之在呈現上更為多元，在紙本的呈現上也不須受限為傳統印刷之以靜態平面形式呈現，使用現有數位博物館系統建立之資料庫，無須另外建置供本研究之閱讀資訊輔助系統資料庫。

二、呈現媒材

台灣現今網路環境發達，3G 通訊與無網路目前都已成為通訊主流服務，大眾對且支援此等技術之手持行動裝置皆已普及，但本技術之軟體架構目前只能運行於目前市面上少數擁有高軟體支援度與高效能之智慧型手機或 PDA 與筆計型電腦之上，若欲落實在現今一般手機則會在硬體之限制下，較難達成即時互動之畫面呈現，不過依智慧型手機之推新速度推算將來，此方案在導覽牌上的 QR 條碼加上擴增實境之應用，在未來使用手持行動裝置使用本案導覽系統進行導覽並非空談。

三、使用者體驗

在二十年以前，行銷與消費者研究人員便已意識到愉悅消費和消費體驗的重要性 (Holbrook & Hirschman, 1982)。Norris (1941) 是早期提出消費體驗觀念的學者，強調物品的服務是消費之關鍵；產品是提供消費體驗的服務表現，人們真正想要的是一個令人滿意的體驗、觸動內心的感覺，而非產品本身 (Abbott, 1955)。

運用現今即有之技術使資訊與網路與影音做立即性的結合並呈現，輔助傳統印刷之書籍形式無法完整詳具體說明的感知傳達。藉此提升民眾對文物的認知與降低傳達錯誤率，更進一步為加強參觀群眾以擴增實境增加虛擬體驗，當與數位典藏資料庫結合後，無須另外建置該資訊輔助系統，但卻能讓觀賞者能有更多的體驗時，使觀賞者更樂於接受並了解文物之其他深層意意，同時增加民眾對該收藏品的記憶度與興趣。

四、延伸價值

未來學家詹姆士·奧格威(James Ogilvey)觀察道：“體驗性產業的成長，正代表工業革命下的產物趨於飽和。現在的消費者已經不在自問：到底什麼東西是我沒有而我想要的；取而代之的是：有哪些生活上的體驗我想嘗試但還沒機會嘗試的？”(Jeremy Rifkin, 2001: 185)。

有別以往紙本或專人導讀形式，除了在影音導覽呈現形式外，在新的互動式閱讀資訊輔助形式下，閱讀形式有別於以往制式化的呈現形式，在介面設計與操作體驗過呈不再受限以往的語音機器，本研究之閱讀資訊輔助形式提供一個平台，經由設計互動、操作形式將可以不斷創新體驗，使得閱讀相關書本後不再有種一層不變的感覺，能以全新閱讀形式提供不同的全新體驗。

伍、 結論

數位典藏推展至今，在系統建構已接近成熟，但目前只用於對外的遠距瀏覽，本研究主旨為使用數位典藏之資訊達到輔助書籍之用，使用數位典藏數位化之相關內容，結合現今書籍 QR 條碼輔以擴增實境之具體應用，在閱讀者使用本導覽系統將可以進行影音互動形式的導覽呈現，對閱讀者本身的訊接收效率將可大幅提升，且本研究之閱讀資訊輔助系統為媒體呈現平台，可依書籍主題企劃相關視覺操作介面，但本系統須要較高效能之智慧型手機執行，不過依照目前手機發展速度來看，普及化就在不遠的將來。

陸、 參考文獻

1. 許睿真 (2006)，《消費者在精緻超市購物體驗之研究》，銘傳大學設計管理研究所碩士論文。
2. Jeremy Rifkin, 黃彥憲 譯(2001), The Age Of Access 付費體驗的時代，遠流出版社，台北市，p.185。
3. 李孟軒 (2007)，〈擴增實境科技結合互動式數位典藏展示介面設計之研究〉，崑山科技大學視覺傳達設計研究所碩士論文。
4. 林雯君 (2006)，電子商務時報 EC

Times(2006)，台灣二維條碼的應用現況，
[Online].Available:

<http://www.ectimes.org.tw/shownews.aspx?id=8615>。(Nov. 19, 2007)

5. 林政緣 (2006)，數位遇見創意，
[Online].Available:
<http://www.dci.org.tw/news/monthlypublication/200609/page08.htm>。(Nov. 4, 2007)
6. 李謙 (2006)，電子商務時報 EC Times(2006)，二維條碼開創新生活，
[Online]. Available:
<http://www.ectimes.org.tw/shownews.aspx?id=8616>。(Jan. 19, 2007)
7. 蕭玉杏 (2005)，財經資訊，
[Online].Available:
<http://www.fisc.com.tw/FISCWeb/FISCBimonthly/Article.aspx?Volume=47&TNo=84>。(Jan. 19, 2007)。
8. 數位典藏國家型科技計畫一計畫網站(2002)，數位典藏國家型科技一期計畫，
[Online].Available:
http://www.ndap.org.tw/1_intro/archives91-95.php。(Nov. 4, 2007)