

# 從使用者經驗談 QR Code 行動服務

QR Code Mobile Service Based on User Experience

林芙美 國立臺灣博物館典藏管理組

Lin, Fu-Mei Collection Management Department, National Taiwan Museum

82



## 前言

博物館隨著時代科技風潮的演變，於展示與教育手法上求新求變，希望能夠給予民眾新鮮的參觀體驗，並增進民眾的參與，因此博物館一向不排

斥引進新科技，從早期 PDA 無線導覽、虛擬實境、3D 動畫，到現今之擴增實境與行動科技應用都有運用實例。

根據我國台灣網路資訊中心(TWNIC) 103年4月調查報告顯示，臺灣全國地區12歲以上民眾上半年曾使用行動上網人數達41.13%，約855萬人(台灣網路資訊中心，103)。因應年年增加的行動人口與時代趨勢，博物館針對行動族的服務或行銷企劃案預期將逐年增多，其中又以QR Code應用成長最多。

QR Code因操作容易，加上具創意的行銷手法獲得民眾喜愛，成為行動行銷的寵兒。2011年起大量應用於行動行銷上，無論是在平面文宣或是公共場域都可發現它的身影。然而隨著QR Code的隨處可見，是否真如服務提供者預期般有效達成其行動行銷的目的呢？從網路評論中顯示，QR Code的濫用讓行動行銷逐漸失去魅力，無效的QR Code、不當設置的QR Code、強調品牌行銷更勝於滿足使用者需求，都

會影響民眾使用意願(Sean X Cummings, 2011; Matthias Galica, 2011)。

QR Code不當使用的原因，與服務提供者對於QR Code相關技術認知不足，以及缺乏以使用者為中心(即以人為本)的觀點有關。以人為本的服務以使用者經驗為概念設計，關心使用者在接觸系統或服務的前、中、後期所產生的反應與變化，包含功能、認知與情感上的滿足。行動服務以使用者自備智慧型手機、iPad或平板為思維，博物館運用QR Code於行銷、展示或教育上，一方面需要了解QR Code相關技術以及智慧型手機的發展，一方面需要理解民眾於使用中可能遇到的阻礙，整合科技與人性需求，才能建構愉悅的使用者經驗，達成服務的目的。

## QR Code 技術與行動應用

### 一、QR Code 特性介紹

QR Code為Quick Response Code的簡稱，其意思為快速反應條碼，屬於二維條碼的一種。1994年由日本Denso Wave公司發明，並於2000年成為ISO國際標準。QR Code為一正方形條碼，資料儲存區由高對比的顆粒(或稱為模組)構成，四周圍繞四個顆粒大小的周邊。方形條碼四角中的三個角，呈正方形「回」字圖案，為條碼讀取定位使用。此設計使條碼可以任意角度擺放，使用者也可以任意角度掃描，讀取不受影響。

QR Code 共有40個版本，版本數字越大，顆粒數越多，可以儲存的資訊量越大，條碼也越大。相較於一維條碼，QR Code 可以儲存更多型態的資料，除了英文、數字之外，還可以儲存中文資訊，以 UTF-8 中文字編碼為例，可以儲存字量達900字以上。QR Code 因具有更精簡的儲存技術，與一維條碼相比，攜帶相同資料只佔用約十分之一的面積，與其他二維條碼相比，同一面積可攜帶之資料量多出20%，為其應用優勢。

QR Code 具有高度的容錯能力，條碼損傷只要在容許範圍內仍然可以讀取。容錯率由小到大共分為 L、M、Q、H 四個等級—最低7%，最高30%，低容錯率條碼適合環境較清潔、印刷品質較高的應用，高容錯率條碼因抗損性高，適合工廠或工業環境等容易遭致汙損的場所。此外，QR Code 可以加密，具有資料交換安全性，同時具有抗彎曲性之優點，黏貼在彎曲表面依然可以成功讀取。

## 二、QR Code 類型與手機的整合

QR Code 於行動服務上的便捷性，為取代鍵盤輸入資訊，讓資訊的傳遞與交換更為正確快速。QR Code 解碼與智慧型手機系統的高度整合，發展出不同類型的條碼與應用。不同類型條碼以手機解碼時，可依條碼類型自動呼叫相對應的程式，將資料直接帶入，節省人工輸入與作業時間，更益於行動族使用。當今線上可產製之 QR Code 類型已達20種之多，

預期未來仍將隨著需求的擴大而增加，加速手機平台、掃描軟體與條碼產製軟體的整合。

常見的 QR Code 類型有：(1)純文字型：解碼後將文字資訊直接顯示於手機上。(2)網址型：攜帶網址資訊，常見於連結活動 App 下載網址，或是 FB 活動專頁。(3)名片型：將名片資訊帶入手機聯絡人，簡化建檔作業。(4)郵件型：攜帶郵件寄送相關資訊，讀取成功可將資料帶入郵件發送。(5)電話型：解碼後可帶入電話撥話服務立即撥出。(6)簡訊型：攜帶電話號碼與簡訊內容，解碼後直接帶入簡訊發送。(7)無線網路型：攜帶連接無線網路相關資訊，包含無線基地台 SSID 與密碼，對於不熟悉手機無線網路設定操作的人尤其方便。(8)地理資訊型：儲存 GIS 資訊，解碼後可於地圖中(如 Google Map)顯示地理座標資訊所在地。(9)PayPal 立即購：攜帶 PayPal 帳號及購買商品資訊，掃描成功可連接至 PayPal 付款頁面讓付款更簡便。

## 三、QR Code 設計製作

QR Code 製作可以利用線上工具直接產製，亦可從網路上免費下載取得，手機 QR Code 讀取軟體(如 QuickMark)本身通常也具有簡易製碼的能力。除了可依條碼類型製作之外，功能強大的 QR Code 產製軟體提供條碼尺寸、容錯率、邊框大小等參數設定，並且提供 JPG、PNG、向量圖檔(如 PDF、EPS、SVG)等不同型態檔案下載使用，方便美編調整與排版。

運用 QR Code 強大的容錯機制，提供產製個性化 QR Code 的可能性，然而經過改造的 QR Code，已不符合標準規格，將會喪失容錯能力並且增加讀取難度，使用上要特別謹慎。現在線上造型條碼產製功能越來越強大，可變換前景、背景顏色、內嵌 Logo、柔化顆粒線條與修改定位框造型，另外還可在 QR Code 周邊附加圖樣，配合行銷主題，讓條碼本身成為廣告主角。


為使 QR Code 易於讀取，適用於大多數民眾手機，條碼構成顆粒越大越好，前景與背景色彩對比度越高越好，條碼周邊要盡量留白。當條碼攜帶資訊量較多時，需要較長解碼時間，過度美化將增加讀取難度。欲製作小型 QR Code，以降低容錯率、減少資料量，進而降低條碼版本為主要方法。為了排版需要縮放條碼時，應採用向量圖檔條碼才不會因失真導致掃描失敗。

表1為 QR Code 設計範例，範例2為範例1再加上 Logo，條碼顆粒變得小而密。範例4為範例3短網址的應用，範例3因攜帶較長資料，儲存顆粒較多，條碼尺寸較大。如果版面只能容納範例4條碼大小，就必須將條碼縮小。當顆粒變小且密集，就會增加讀取時間。

#### 四、QR Code 行動應用

智慧型手機與行動網路的普及，帶動行動應用的風潮。QR Code 藉由掃描器讀取與辨識，因著手機軟

表1 QR Code 設計範例 (以 QuicMark 線上工具製作)

<p>範例1. 臺博館官網網址 <a href="http://www.ntm.gov.tw">http://www.ntm.gov.tw</a></p> 	<p>範例2. 臺博館官網網址加上 Logo</p> 
<p>範例3. 臺博館國民影像宣傳影片網址 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OMZOya88LKo&amp;list=UUAZcGn_QJefQzYtGEimSK4g">https://www.youtube.com/watch?v=OMZOya88LKo&amp;list=UUAZcGn_QJefQzYtGEimSK4g</a></p>  <p>縮小面積同範例4</p>	<p>範例4. 臺博館國民影像宣傳影片短網址 <a href="http://goo.gl/wHMQ1">http://goo.gl/wHMQ1</a></p> 

硬體效能不斷的提升，智慧型手機升格為可隨身攜帶的掃描器，加速 QR Code 的應用商機。QR Code 突破傳統廣告可容納資訊量的限制，將民眾從有限的實體廣告引導至線上資訊豐富的行銷網站，或報名活動、或進行交易，利用行動中瑣碎的時間就可以完成，非常貼近現代人的需要。掃描後的條碼，可以隨身攜帶，隨時用手機查看或將好康資訊分享，不受時空的限制，非常便捷。

QR Code 製作容易，可以列印於紙本大量發送，圖檔可以透過電子郵件或社群訊息輕易的分享與傳遞，可以投影於螢幕讓多人同步掃描，可以印製於物品上成為文創商品與創意行銷的要角，應用型態廣泛且多元。對於服務提供者來說，從 QR Code 被掃描的系統紀錄中，可以分析民眾的偏好取向應用於後續行銷策略，為另一項優勢。

因著 Denso Wave 公司公開 QR Code 技術規格免費提供全球使用，大幅降低 QR Code 的應用成本。許多國內外公司相繼投入 QR Code 應用技術的研發與整合，提供線上免費工具，並針對企業提供付費服務，降低技術應用門檻。目前線上常見的資源或服務有：(1)客製化條碼製作。(2)桌機板 QR Code 讀取

程式：個人電腦也可以充當掃描器讀取條碼。(3)動態條碼：提供QR Code彈性更改網址的服務與統計功能，當文宣品QR Code連結失效後，不須重新印製廣告文宣，只要更改連結網址就可延長QR Code的應用時效。或當印刷品需要先輸出但是宣傳網站網址尚未確立時，此服務提供了補救措施。(4)短網址服務，以精簡網址取代真實網址製作條碼，用以縮小條碼大小，加快讀取速度。功能齊全的短網址服務附加其他便利功能，如可依使用者手機系統或國家設定短網址，可查詢用戶點擊數、點擊地區與瀏覽器種類並產出相關報表，幫助企業主了解行動族屬性與喜好。

根據科技橘報(Benson, 2012)的報導，QR code於2011年底在所有雜誌廣告的滲透率是8.4%，相較於年初足足成長233%。現今也有越來越多企業結合QR Code、App或Mobile Web改善服務與作業流程，加強客戶服務與行政管理，如應用於農業生產、售票服務、銀行繳費或其他商業用途。學校或教育學習機構，嘗試開發QR Code行動學習教案，讓學生從教室走出戶外，希望以新穎的教學模式，讓學習更加活潑有趣。博物館方面，從2012年Fusion Reserch+Analytics針對美國AAM與英國MA博物館群下之博物館進行的調查顯示，美國博物館對於行動科技非常感興趣，因為行動科技應用可以增加民眾參與與學習，並且可以行銷博物館接觸到更為廣

泛的客群。超過半數以上的博物館提供行動服務，其中以QR Code應用最多，其次為手機語音導覽，行動設備以民眾自備為主。英國博物館群的調查結果，與美國相近，同樣是以QR Code行動應用最多。對於尚未提供任何行動服務的博物館，主要原因為缺乏預算、資源不足以及缺乏行動應用領域知識。

雖然民眾對於QR Code行動行銷的熱度趨緩，近年亦有其他行動技術興起，如NFC，但就整體軟硬體技術整合成熟度以及應用成本的考量下，其應用優勢至今仍無法被取代。博物館在推展QR Code行動應用時，該如何避免濫用、創造愉悅的使用者經驗呢？從羅天一於2013的研究顯示，QR Code易用性、有用性、QR Code工具性及使用反應會顯著影響使用者的態度，並進而影響使用傾向。以下將從公共場域QR Code應用案例探討影響使用經驗與意願的因子。

### 捷運報應用案例分析

Upaper捷運報每日提供捷運族最新活動資訊，經常可發現QR Code的蹤跡。捷運報可隨身帶走，隨著讀者移動。當讀者對於廣告產生興趣時，可以攜帶至方便讀取的環境掃描，降低外在環境的干擾。因此QR Code條碼本身的可讀取性，為服務設計的關鍵。由於捷運報版面資源有限，以小版面文宣居多。對於版面小的文宣廣告，要同時將佔有一

表2 捷運報QR Code 條碼應用概況

項目	說明
條碼大小	資料儲存區邊長主要落在1.1cm至2.4 cm之間
條碼類型	以攜帶網址資訊為主，包括官網、活動網站、活動App下載、FB粉絲專頁、或是部落格網址。短網址條碼主要採用Goo.ly與bit.ly線上服務
跨平台設計	大多採用單一條碼支援不同平台
條碼造型	小條碼設計以黑色顆粒、底色白色或同報紙背景色居多。條碼造型變化以附加Logo圖樣為主，其餘或施以單一色彩、或具有背景圖案、或轉以菱形擺放，變化不多
條碼提示	少部分有條碼提示，於條碼周邊加上說明文字，或與廣告內容相結合，提示條碼連結用途
條碼易讀性	少數造型條碼難以讀取或無法讀取
條碼有用性	1. 掃描成功連接至非行動網站，傳統網頁以手機操作瀏覽不便，降低繼續瀏覽網站的意願。 2. 掃描成功連接至官網，而非連接至與主題直接相關的頁面，與掃描動機不符。



圖1 onelink.to網站服務 (<http://onelink.to/>)

86 席之地的QR Code融入版面設計，兼顧美觀及功用是一大課題。

表2為2014年間捷運報QR Code 案例分析。捷運報QR Code 條碼偏小，以網址型條碼最多，主要用以連結活動宣傳或購物網站。短網址轉址服務，採用線上免費資源居多。當該服務出現異常時，條碼存在無法解譯的風險。因此對於自行開發、非短期存在的網站，建議自行定義精簡網址使用為佳。對於攜帶App下載網址之條碼，使用跨平台解決方案，可以減少條碼數量。onelink.to為一跨平台條碼服務網站(如圖1)，不論是iPhone、iPad、Android、微軟手機都適用。另從徐盈佳、林慧斐(2013)研究初步顯示，QR Code 搭配文字說明使用者有較高的使用意圖。因此條碼旁邊的輔助說明，將有助於提升目標使用者的掃描機率。

依據 Denso Wave 公司網頁的說明，一個完整的QR Code 周邊需保留四個顆粒寬，經過造型設計的條碼讀取更費力。大多數捷運報色彩或外型皆趨於簡單有利於快速讀取；運用報紙背景色作為條碼底色，讓條碼與版面無縫融合，可以增加美觀、巧妙保留周邊。然而筆者從實際掃描測試中發現，依然存在無法成功讀取的情況。圖2為擷取自捷運報廣告的造型條碼，其中條碼A與B容易讀取，條碼C不易讀取，條碼D無法讀取。其原因可能與QR Code 條碼色彩對比不足，不容易對焦與辨識有關。

### 捷運站應用案例分析

捷運為臺北市通勤族重要交通工具，每日有大量的人流進出，廣告看板的設置也非常多，尤其是月臺、走道、電梯經過之處。廣告以燈箱、看板或海報方式呈現，捷運車廂內同樣也有許多廣告的露出處。相較於捷運報廣告，捷運站固定式看板廣告不可隨使用者移動，無法隨身帶走，民眾經常處於行動中閱讀的狀態。有興趣的民眾想進一步取得資訊，必須駐足停留掃描條碼。捷運站空間寬敞明亮，廣告面積大，條碼設計不需對於大小錙銖必較，廣告上的QR Code 相當明顯容易吸引民眾注意。筆者以文湖線與板南線月臺及車廂設置之看板廣告為觀察對象，分析影響掃描意願的因素如下：

1. 看板或燈箱距離民眾太遠，QR Code 條碼太小，無法讀取，如月臺對面牆上的廣告。
2. QR Code 露出位置過高或太低，不方便掃描。
3. 文宣看板前空間不足，容易干擾他人行進，不方便停留。
4. 看板前人潮來往不息易被遮擋，亦不方便駐足停留，如人潮川流不息的走道。
5. 置於電梯兩旁的廣告，難以在移動中掃描QR Code。
6. 捷運車廂條碼位置離座位太近，掃描動作容易引來侵犯隱私權的異樣眼光，如捷運車廂內廣告與博愛座上方的海報。

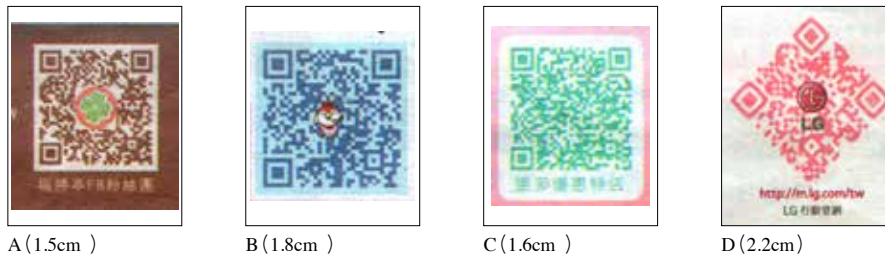


圖2 捷運報廣告條碼，括弧內為資料儲存區實際的邊長大小。

因QR Code隨著看板所在設置，條碼與民眾的相對位置是否得當影響掃描的意願。依Unitag官網上的建議，條碼大小約為掃描距離的十分之一。因此對於固定式看板廣告，應事先了解看板地點與周邊，並思考民眾可能駐足掃描的位置，再決定條碼大小與排版位置。對於離使用者太遠的看板廣告，必須於移動中掃描的條碼，不但缺乏吸引力，反有濫用QR Code之虞。對於設置於走道必經之處的看板廣告，民眾掃描或拍照時必須駐足停留於走道中，走道空間是否足夠，是否可以找到不干擾他人的位置，皆會影響掃描意願，此於上下班時段更容易發生。

### 智慧型手機讀取性能初探

由於行動服務以使用者自備手機或行動設備降低維運成本，QR Code行動應用必須考量當下大多數民眾的手機配備與性能。為了解民眾手機讀取性能，本文選取近二至五年上市、不同平台手機及品牌進行手機鏡頭拍攝能力比較，同時就手機可以讀取之最大資料量進行測試。

#### 一、手機鏡頭拍攝能力比較

本文以2011-2014年期間上市、市場上銷售量大的手機品牌為對象進行效能測試，包含iOS、Android與Windows平台手機，所有受測手機皆具有30萬像素的解析度。研究期間因尚無同時支援三種平台的解碼軟體，Android與iOS平台採用下載人次高的

QuicMark (5.1.2)軟體，Windows手機則以評價亦高的Esponce QR Reader (版本為1.4.1.0)為讀取軟體。測試工具採用QuicMark提供的「QuickMark視力表」，該表以版本3(條碼大小 $29 \times 29 \text{mm}^2$ )、容錯率M(15%)、儲存型態為8bit (UTF-8)之參數製作黑白條碼，然後縮放產製不同大小的條碼，其中最小條碼大小為 $5.80 \text{mm}^2$ ，所有QR Code皆攜帶相同網址資料(共27個英文字)。測試方式為安裝或更新手機QuicMark程式至最新版(5.1.2)，將視力表平放，開啟讀取程式並紀錄手機可於3秒內成功讀取QR Code的最小條碼大小。能順利讀取條碼的尺寸越小，表示鏡頭性能越好。

從表3實測結果發現，近4年(2012-2014)內手機皆具有優良辨識能力，皆可辨識邊長約10mm的條碼，其中又以iPhone6、SamSung Galaxy S4、小米機3性能最好。以平台系統來看，不同年代的iPhone手機

表3 智慧型手機鏡頭拍攝能力比較(使用QuickMark視力表)

手機	平台	在台上市年份	可讀取之最小條碼邊長(mm)
iPhone 6	IOS 8.1.3	2014	5.80
iPhone 5	IOS 8.1.3	2012	7.25
iPhone 4S	IOS 7.1.2	2011	8.70
小米機3	客製 Android 4.3	2014	5.80(QuickMark) 17.40(內建軟體)
SamSung Galaxy S4	Android 4.3	2013	5.80
SamSung Note2	Android 4.3	2012	7.25
New HTC One	Android 4.4.3	2013	10.15
HTC Sensation XE	Android 4.0.3	2011	13.05
ASUS PadFone	Android 4.2.2	2012	7.25
Windows Phone 8X (HTC)	Windows phone 8.0	2012	7.25

88 皆有優良表現，Android手機不同品牌表現有顯著差異，如同為2013年出品的SamSung Galaxy S4顯然優於New HTC One。

手機測試時發現使用小米機3內建掃描軟體的表現並不理想，但安裝QuickMark後讀取能力可大幅提升，顯示軟體性能也會顯著影響手機辨識效能。又於前測時發現，使用新版QuickMark掃描明顯提升讀取速度，可見讀取軟體版本也與手機辨識能力有關。

## 二、手機可辨識資料量測試

QR Code最簡單的應用方式，為攜帶文字資料，解碼後直接顯示於手機上，不須要透過無線網路傳輸。依文獻顯示，QR Code可攜帶的中文資料量可觀，達900多個中文字以上(UTF-8)。當我們以手機作為掃描器，可辨識的最大中文字量到底是多少呢？

本文以臺博館2014年推出之「菊島秘境—澎湖南方四島特展」展覽介紹內容([http://www.ntm.gov.tw/tw/exhibition/exhibition\\_d.aspx?d=174 &no=25](http://www.ntm.gov.tw/tw/exhibition/exhibition_d.aspx?d=174&no=25))製作QR Code條碼，在相同條件下，分別取100字、150字、200、250、300字製作條碼，再以前測表現居中的iPhone4S、iPhone5、小米機3與SamSung Note2手機讀取，發現200字以內都可以在3秒內辨識成功，250字較難讀取，300字則全部無法讀取。

從測試結果顯示，目前手機能成功讀取條碼攜帶之資訊量依然有限，與QR Code標準規格可以容納

的資訊量相距甚遠，此可能與手機運算速度以及軟體的解析能力有關。因此對於單純資料傳遞的應用，如博物館簡短文案解說，以約200字為宜。

## 博物館場域QR Code導覽應用

除了廣告行銷的應用之外，QR Code因容易與網頁或App整合，越來越多博物館應用QR Code於行動導覽或教育活動上。相較於早期數位導覽服務，由館方提供導覽設備租借觀眾，博物館需面臨設備維護與管理的難題。以QR Code為核心的行動服務，使用者自備手機連結博物館數位內容，觀眾不需要適應新設備，博物館也可以有效地降低維運成本，因此獲得國內外博物館的青睞。

QR Code行動導覽應用模式可概分為三種：一是直接將解說內容儲存於條碼，讀取速度快但是可攜帶的資料量有限，應用範圍相當侷限。二是掃描條碼後連接至雲端的導覽App，下載App至手機使用。此模式可以提供更多導覽內容與服務，但須佔用較多手機空間，同時增加維運成本。三是掃描條碼後連結至行動網站，以圖文或語音提供解說，此為便民又節省成本的作法，適合經費有限的博物館。


QR Code於展區的設置，如同捷運站等公共場域一般，需要關注條碼是否易於發現且讀取。因此條碼設置高度是否適合目標觀眾、是否容易靠近不被人群遮擋、照明是否充足可以快速讀取、掃描結果

是否吸引民眾瀏覽、QR Code附近的無線網路是否通暢等等皆為展示規劃重點。另外，民眾手機因使用行動導覽將快速消耗電力，展館若能提供手機充電服務將使整體服務設計更為完善。當代博物館行動導覽服務，結合QR Code與數位相框的特色提供展區語音導覽，除了方便行動族自主導覽之外，在例假日語音導覽器不敷租借時，可以由民眾自備手機導覽滿足參觀需求，為相當成功的案例。

## 結語

QR Code行動服務設計，應符合行動族特性，以整體服務觀點，檢視每一個環節是否皆可提供易用且便捷的使用經驗。從技術面來看，QR Code條碼的易讀性是服務成敗的關鍵。由於一般民眾更換手機的頻率為2-5年，QR Code必須同時適用於新舊款手機，

因此發布前的測試非常重要。尤其是特殊造型條碼，更需要以不同平台、多款手機測試，而不是僅以設計者自己的手機測試通過即可。從人性面來看，當使用情境造成攔阻民眾掃描意願時，就算主題具有吸引力也可能放棄。QR Code應用必須關注行動族於掃描空間的合理性與人際互動關係，使用者成功讀取條碼之後的接續服務，應維持行動服務一貫的便捷風格。早期行動網頁開發成本高，現今已有多種解決方案，行動網頁建置所需經費須同步納入經費中估算。

科技來自於人性，一個以使用者為中心的服務設計，以創造美好的使用者經驗為目的，而這也是所有服務提供者檢驗服務成效的重要指標。未來隨著智慧型手機軟硬體的與日俱新，對於QR Code的讀取與辨識能力亦將隨之提升，將使得QR Code行動應用更為容易。 

## 參考文獻

- 1.財團法人台灣網路資訊中心(TWNIC)。2014。103年台灣寬頻網路使用調查摘要分析。
- 2.張鴻。2012。擋不住的QR Code行動行銷魅力。貿易雜誌。251:38-43。
- 3.徐盈佳、林慧斐。2013。沒人掃描QR code？你的廣告做對了嗎？QR code呈現方式設計對廣告效果之影響。中華傳播學會2013年年會論文。
- 4.羅天一、盧希鵬、林宗。2013。以科技接受模型探討QR-Code的使用傾向-智慧手持裝置的實證研究。「企業架構與資訊科技國際研討會」。
- 5.張筱祺。2013。博物館行動科技應用之現況與趨勢。MIC產業研究報告。
- 6.Benson。2012。QR Code無所不在，您…厭倦了嗎？。科技橘報(TechOrange)。http://buzzorange.com/techorange/2012/07/03/qr-code-invasion/。
- 7.Denso Wave 官網。2014。http://www.qrcode.com/en/。
- 8.Fusion Reserch+Analytics。2012。Mobile in Museums Study-2012，A Survey of American Alliance of Museums (US) and Museums Association (UK) Members。
9. Matthias Galica。2011。5 Big Mistakes To Avoid in Your QR Code Marketing Campaign。http://mashable.com/2011/08/02/qr-code-mistakes/。
- 10.QuickMark 官網。2014。QuickMark 視力表。http://www.quickmark.com.tw/DownMobs/QRCode\_LensCapabilityTest.pdf
- 11.Sean X Cummings。2011。Why the QR code is failing Sean X Cummings。http://www.imediconnection.com/articles/ported-articles/red-dot-articles/2011/oct/why-the-qr-code-is-failing/
- 12.Unitag 官網。2014。What is the ideal print size of a QR Code?。https://www.unitag.io/qrcode/how-to-design-a-quality-qrcode-campaign。