

運用智慧型手機應用程式 設計博物館行動導覽系統之因素探討

Design Factors of Museum Mobile Navigation System for SmartPhone APP

李有仁*
Eldon Y. Li

張芳凱**
Fang-Kai Chang

收件日期：104 年 1 月 20 日；第一次修正：104 年 9 月 25 日；接受日期：104 年 11 月 29 日

摘要

數位科技與文化觀光的結合讓遊客不再只滿足於被動的安排參訪，因此必須要思考結合智慧型手機的行動導覽系統，以提升遊客的參訪收穫。本研究以國立故宮博物院的參訪者為研究對象，透過相關文獻與國內外博物館個人數位導覽系統發展現況為基礎，建構 7 個主準則與 38 個影響因素作為導覽系統設計之考量。在運用層級分析程序法分析後發現，提高導覽系統的資訊品質以及提升使用者與系統溝通的便利性，可以幫助使用者提高使用系統的意願度，並且會潛移默化的提升使用者的知識水平。使用者發覺自身知識提升的潛在可能之後，會更進而提高系統的使用率。

【關鍵字】：博物館導覽、導覽系統成功因素、智慧型手機、博物館導覽系統、層級分析

Abstract

Due to the integration of cultural tourism and digital technology, tourists are no longer passively satisfied with pre-arranged tours. Museums should be concerned with how to

* 國立政治大學資訊管理學系大學講座教授

University Chair Professor, Department of Management Information Systems, National Chengchi University.

** 國立政治大學資訊管理學系博士候選人(通訊作者)

Ph.D. Candidate, Department of Management Information Systems, National Chengchi University. (Corresponding Author)

E-mail: laurence.nccu@gmail.com

本文承科技部計畫經費補助(計畫編號：101-2420-H-004-008-MY3、102-2410-H-004-197-MY3)，特此致謝。

embed a mobile museum navigation system into smart phones to enhance the learning experience of tourists. This study uses the National Palace Museum visitors as research subjects and categorizes seven design guidelines with 38 influential factors based on literature reviews and analyses of personal digital navigation systems from various domestic and foreign museums. Using analytic hierarchy process (AHP), this study found that both improving information quality in the navigation systems, and enhancing the convenience of communication between user and the system improve not only the tourist's willingness to use the system but also enhances the user's level of knowledge. Furthermore, when users realize the potential of enhancing knowledge by using the system, they will increase their use of the system.

Keywords: Museum navigation, success factors of navigation system, Smartphone, museum navigation system, analytic hierarchy process.

壹、緒論

文化觀光(cultural tourism)是構成世界觀光需求的主要部分。根據世界觀光組織的調查，有 37%國際觀光活動係以文化觀光為動機，且對文化觀光之需求每年將成長 15%(Richards, 2000)。遺產觀光(heritage tourism)是文化觀光的一部份。Ryan and Dewar (1995)指出遺產觀光已被視為快速成長的觀光市場區隔之一。博物館、國家公園、歷史古蹟等單位已經普遍注意到觀光人數逐漸增加，並意識到文化觀光能為博物館和文化遺產景點帶來明顯的經濟利益(Ashworth, 2000; Chang & Yeoh, 1999; Richards, 1996; Shackley, 1997)。

成功的導覽解說是達到高品質旅遊服務，使文化遺產能夠有效經營管理與保存，並且創造永續觀光前景的關鍵(Moscardo, 1996)。在旅客參觀博物院期間，導覽解說的功能在於必須滿足旅客探尋歷史文物的需求以期達到旅客高品質的參觀經驗，另一方面作為館方傳達博物館之研究、蒐藏、展示、教育、休閒功能的媒介。由於當今科技大環境的成熟，以及新科技的推波助瀾下，數位化觀念已漸漸進入參觀者的參觀型態中，對大眾而言，資訊不再侷限於文字的傳遞，而是期待能有更多的資訊回饋和雙向溝通的人機介面。導覽方式亦產生極大的變革，博物館展示已不再是靜態文物陳列，而是一種參觀體驗，一種綜合各種感官刺激的經驗(耿鳳英，2004)。沈義訓，梁朝雲(2000)論及未來博物館的參觀將由目前「靜態」之方式，改變成「重感官集合」的運用，目前已經有部分博物館，將參觀型態轉換成「半靜態」，未來朝向「動態」邁進。利用和觀眾接觸所產生的互動行為，使觀眾產生深刻的遊憩體驗，加深對展覽品的記憶，進一步提升休閒功能。

根據 2011 年台灣無線網路使用調查報告所公布的資料中顯示，有 50.73%的台灣民眾持

有智慧型手機，此外有三分之一的人口使用手機上網(財團法人台灣網路資訊中心，2012)。智慧型手機已經變成民眾生活當中不可或缺的一部分。另一方面，根據主題娛樂協會(Themed Entertainment Association, TEA)所公布的 2013 年世界最佳的前 10 大博物館(TEA, 2014)中，共有 8 個博物館提供官方的行動應用程式(application, APP)，排名第 13 的台灣的故宮博物院亦製作了 4 個官方 APP 來提供民眾下載。可見在行動裝置風行的今日，世界各地的博物館無不藉由行動應用程式來服務參訪遊客，以提升遊客對展覽品文化涵養更深度的了解。

從當前的各博物館如雨後春筍般的提供行動應用程式的風氣來看，數位科技與文化觀光的結合已是發展趨勢，具有發展商機的潛力與重要性。然而，學術界對於此一行動科技的熱潮卻還停留在新技術的導入(如：RFID、移動定位科技等)與雛型建置的探索，並沒有從最根本之處做出深入的分析：如何設計一個好的行動應用程式於博物館導覽的情境。因此如何設計行動導覽系統以吸引遊客主動地使用，是目前建置互動式的行動導覽系統不可忽略之議題。

據此本研究選擇國立故宮博物院為案例，探討參觀者使用行動導覽之影響因素。透過文獻，針對各種影響因素進行評估與分析，建構相關影響因素之權重順序，以供導覽系統建置之參考依據。具體研究目的為：收集產業專家、領域學者與遊客代表對於博物館行動導覽系統的使用意願與需求；執行博物館行動導覽系統的現況分析；探討領域專家對於行動導覽系統之影響因素所評估的優先順序。期望研究成果能夠提供系統開發業者作為設計導覽系統之指引，並成為博物館策劃展覽之依據。

貳、文獻探討

一、常用的導覽方式

「導覽」有著「引導」與「解說」的涵義。「引導」在博物館營運中，扮演「指引」的重要角色。「解說」則是博物館以教育為目的地把展覽品做有意義之安排，並予以呈現在參觀者的參觀過程之中，如此參觀者便可以藉由親身參與的方式來吸收知識(張振明，1992)。Tilden 於 1957 年提出解說的六個基本原則，(1)關聯展品詮釋與遊客經驗之間的關係；(2)揭露展品本身及其背後之意義；(3)解說是一種結合多種學門的藝術；(4)解說的目的是在於啟發；(5)解說應強調整體而非片斷；(6)兒童做解說時，其方法最好搭配活動進行，而非只是稀釋成人解說的內容。

「導覽」亦在博物館定位中，扮演提供專業服務、形象行銷與包裝之重要角色。博物館藉由其整體形象吸引一般民眾蒞臨，而細心周全的解說服務更可奠定教育領導之地位，進而達到寓教於樂之效。為使導覽得以順利進行，附加於導覽中的解說功能可使觀眾於觀賞展品時，盡可能地以最少時間來獲取最多知識(余慧玉，1999)。總結來說，「導

覽」可視為是一種詮釋的過程，使事物更能被理解，或是給予事物特殊意義的過程 (Edson & Dean, 1994)。

藉由媒體載具的差異可將導覽簡單區分為以下六種：人員導覽、摺頁導覽、影片導覽、電腦導覽、語音導覽、與投影片簡報。以上各個導覽模式都有自己的優點，但也存在著有一些缺點。近年來由於行動科技的普及，世界各地的博物館也紛紛提供 APP 供參訪民眾使用，TEA (2014)所公布的 2013 年世界最佳的前 10 大博物館，其中即有 8 個博物館提供官方的行動應用程式(如：羅浮宮、中國國家博物館、美國國立自然史博物館與大英博物館等)。因此，本研究致力於調查可能影響博物館導覽系統成功之因素，以尋求最佳的導覽系統設計。

二、設計因子之評估項目

近年來在博物館導覽系統的相關研究，大致上可分為新興科技應用於導覽系統，以及使用者成效的探討。新興科技應用，如：應用進場通訊於行動導覽系統(徐盛軒，卻威麟，2015)、擴增實境互動應答(Lin & Chen, 2015)、3D 定位技術(Diaz, 2015)、行動定位服務多媒體導覽(Singh & Singh, 2015)、情境感知技術(陳榮昌，顏嘉玲，2014)、肢體感控制互動導覽系統(林佩蓉，蔡育翰，楊松諭，徐敏盛，蔡明峰，2013)。使用者對於導覽系統的使用成效探討，如：導覽 APP 使用行為意向之研究(楊舜雯，鄭佳昆，林晏州，2014)、以科技接受模式探討使用者接受度(黃仲霖，賴美嬌，2013)、導覽效果之學習評量研究(蕭顯勝，黃向偉，洪琬諦，2007)。

在如何設計一個好的導覽方式上，陸定邦，楊廷廷，江致霖，黃思綾(2011)提出從「單向標準化」、「被動客製化」，往「主動客製化」及「個人適性化」的服務模式來設計全新的使用者體驗；另外蒯光武，練惠琪(2010)以模糊層級分析法針對國內的 5 所博物館進行專家問卷的調查來了解無線網路及個人數位導覽系統促進文化光觀景點的成功因素探討，目的在於探討參觀者使用個人數位導覽系統的行為意圖，並找出提升參觀者對無線網路系統使用意願的關鍵成功因素，其中歸納出連接度、資訊導覽、內容設計、使用經驗、應用服務、行銷推廣、經營模式七大構面的關鍵成功因素。本研究的主要核心問題在於探討智慧型手機上的應用，因此除了考量智慧型手機在設備的廠牌多樣性與資訊基礎設備相容性等新時代環境問題之下，將連接度構面，擴展為資訊基礎建設構面，亦將資訊導覽構面相關因素重新定義為人機介面構面。並在參考行動導覽裝置的最新技術應用後(徐盛軒，卻威麟，2015；陳榮昌，顏嘉玲，2014；Singh & Singh, 2015)，新增加展場空間構面，來探討行動裝置中的定位技術是否對系統的滿意度有關鍵性的影響。在行銷推廣構面上與經營模式構面上則合併為系統支援服務構面，以探討博物館本身在 APP 的推廣支援以及線上/線下展覽經營是否對於行動導覽 APP 的使用有所影響。

最後，針對展覽本身內涵與 APP 當中的展覽知識所能帶來的文化創意層面，將之定義為新的影響因素，使其在系統的成功與否跳脫本身的功能，延伸到了系統的知識內涵之中。

在次準則之影響因素的挑選上，本研究透過關鍵字「博物館」與「導覽」進行一系列的文獻檢索，並將與研究主題相關的影響因素歸類到所相對應的主準則之中，以彙整當前相關研究中所提及與本研究主題相關的影響因素，彙整分析如下描述。

(一)資訊基礎建設構面

此構面在探討博物館的資訊基礎建設是否影響智慧型手機導覽 APP 的使用接受度。以下為不同的影響因素：

1. 訊號穩定性(signal stability)：Schwabe and Göth (2005)研究發現，無論博物館室內場所或室外場所，系統皆需具備及時回應的能力。故訊號穩定性於博物館導覽系統中之重要性不言而喻。
2. 涵蓋範圍(coverage)：無線網路訊號的涵蓋率被定義為一個數位環境競爭力與發展機會的關鍵指標(Intel, 2005a; ITU, 2007)，因此博物館所提供的無線網路訊號之涵蓋度將會影響博物館使用資訊技術的機會與能力。
3. 網路普及性(ubiquitous)：除了無線網路的涵蓋性與穩定性外，參觀者在網路節點當中是否得以享有漫遊服務，亦是評估網路基礎建設完善與否以及服務競爭力之重要指標(ITU, 2007)。
4. 寬頻速度(broadband speed)：Intel (2005a)認為網路頻寬必須要能夠滿足應用服務需求，才能支撐該服務之推動。由於博物館的行動導覽系統包含了豐富的影音內容，因此網路環境必須要能提供相當的頻寬以確保行動導覽系統之運作速度。
5. 近場感應(near field detection)：情境感知技術可幫助參觀者的學習不受地點和時間的限制，故透過近場感應之技術得以支援博物館行動導覽設施，以提供參觀者更真實與豐富的導覽體驗(Chen & Huang, 2012)。透過情境感知技術也可讓參觀者擁有展覽之互動式體驗與自由參觀的選擇(Huang, Wang, & Sandnes, 2011)。
6. 系統相容性(compatibility)：在一個開放式的無線網路環境當中，可能同時存有不同廠牌與作業系統之行動裝置，因此一個無線網路環境是否能相容於各式的終端設備，乃是一個網路服務的關鍵要素(Intel, 2005b)。
7. 安全性(security)：資訊基礎建設上的安全性機制必須要能夠確保私密性資料能夠安全地於網路上傳輸，以防止行動上網裝置的個人資料外洩(Intel, 2005b)。更進一步來說，行動導覽的應用服務必須具備安全認證，以提供使用者更安心的保障。

(二)人機介面構面

此構面從軟體介面設計的的角度探討導覽 APP 成功的影響因素，如以下所示：

1. 資訊豐富度(information richness)：資訊品質對於網站的成功與否扮演著關鍵性的角色(Liu & Arnett, 2000)。博物館的收藏品之中隱含有非常豐富的文化知識，如果配合能夠傳遞豐富資訊的媒體載具，展覽品內容就能完整的呈現，以減少資訊之模糊性，並提升資訊的正確性與豐富性。
2. 資訊呈現(information presentation)：如何在小型手持裝置上適當地呈現博物館展覽品資訊實為一大挑戰。手持設備一方面所呈現的資訊必須要容易閱讀，因此畫面呈現必須採用大型字體以提供低密度資訊。另一方面，要能夠在有限的畫面中盡可能提供豐富資訊，則是需要仰賴明確地資訊順序(Ziefle, 2010)。
3. 簡易圖示(icon design)：圖像是文字與資訊的抽象符號。為了避免使用者產生誤判與混淆，圖像所呈現之導覽相關訊息不應太過複雜，讓使用者得以容易識別(Horton, 1994)。
4. 螢幕選單設計(screen menu design)：導覽系統若受螢幕空間侷限，畫面不足以涵蓋整個導覽資訊時，容易造成使用者迷途之現象。故行動導覽系統須在介面設計上加強人性化的捲軸功能與資訊呈現(Jones, Jones, Marsden, Patel, & Cockburn, 2005)。就手機的選單設計，Beck, Han, and Park (2006)提出功能選單中子選單的設計構想，用於畫面侷限之手機中提供使用者高效率的操作體驗。
5. 多國語言支援(multi-language support)：為了協助外國旅客參觀博物館並與館方互動，博物館導覽系統必須要具備能夠支援多國的語言介面(Cui & Yokoi, 2012)。
6. 搜尋功能(search function)：使用者在資訊系統的環境當中，資訊搜索行為可以分為檢索與瀏覽兩種(Marchionini, 1997)。因此，行動導覽系統除了提供使用者瀏覽之外，亦需提供資訊檢索之功能，以完成整個行動導覽資訊檢索服務。

(三)內容設計構面

此構面在探討導覽 APP 在軟體功能角度上的影響因素，如下所示：

1. 及時性(timeliness)：Bailey and Pearson (1983)提出 39 個評估系統使用者滿意度的指標，包括資訊的正確性、及時性、相關性、精確性及時效性等。其中，資訊系統的及時性是影響資訊系統成敗的關鍵之一(DeLone & McLean, 1992)。
2. 互動性(interactivity)：博物館參觀者平均花 30 秒在一件展覽品(Cone & Kendall, 1978)。將手持無線上網裝置應用在博物館中能夠創造無縫的探索參觀環境，使用者可在來到博物館前發掘創意思考，在博物館中體驗這些想法，並在離開博物館後可以持續學習。因此，在互動功能的設計上，要避免僅僅把手持裝置當成是迷你桌上型工作站，相反的，要去設計可以改變系統與參觀者互動的模式，去幫助學習、協同合作或教學(Hsi, 2003)。

3. 定位式服務(location-based service)：博物館參觀者彼此的興趣、背景、經驗等條件可能存有差異，因而會有不同的需求，所以數位導覽的設計應考慮到使用者實際需求來進行彈性調整。Ghiani, Paternò, Santoro, and Spano (2009)提出一個多裝置、位置感知的行動導覽系統，讓使用者可透過定點的大螢幕獲取更詳細的資訊或其他服務，系統並提供單人或多人合作的遊戲，豐富博物館的參觀。
4. 資訊紀錄(browsing history)：歷史紀錄功能可提供使用者隨時存取最近瀏覽的頁面、書籤或我的最愛，並使用不同的顏色區別曾經點擊或不曾點擊的超連結，也可讓使用者儲存特定頁面位置以供未來使用。這項功能可幫助使用者知曉曾經到訪或不曾到訪的頁面，並幫助他們回顧在網站(或導覽系統)內的使用歷程(Morville & Rosenfeld, 2007)。
5. 資訊下載/預載(information download/pre-download)：Wang, Su, and Hong (2008)提出一結合室外GPS定位及室內RFID定位之位移偵測功能的校園導覽系統，當使用者不在導覽場景的現場時，可以利用網路連線到系統來導覽校園，預先下載的機制能讓使用者等待資料下載的時間變短，瀏覽場景更加順暢。當使用者攜帶移動式設備行走於場景內時，系統可自動判斷使用者之移動路線，預先下載所需之資料，讓使用者不需等待，進而達成無接縫式的導覽。
6. 網站地圖(site map)：網站地圖常用來表現由上而下的資訊架構層級。它提供綜觀的網站內容，並讓存取網站內容的部分片段更為便利。網站地圖可使用圖形化或純文字的連結，讓使用者可以直接連結到指定的網頁上。另外，網站地圖可以直接將網站中的重要頁面指出傳給搜尋引擎，因此對於搜尋引擎的最佳化很有幫助(Morville & Rosenfeld, 2007)。

(四)使用者經驗構面

此構面在探討導覽 APP 在如何確保使用者感受的因素，如下所示：

1. 使用滿意度(satisfaction)：Bailey and Pearson (1983)指出，使用者的滿意度可能大大的影響了資訊系統的使用量(usage)以及系統的成功率，所以在博物館行動導覽系統的設計上，需要盡可能的提升使用者滿意度。
2. 使用率(utilization)：McLean (1993)認為博物館中的學習是隨著自己步伐的個別行為，因此每位參訪者的學習模式不盡相同。所以博物館應提供多元化學習的展覽模式，並提供適合所有型態參訪者的內容，進而增加展覽的參訪人數。同樣的，導覽系統也應該提供使用者多樣化的展覽模式，以提升系統的使用率。
3. 易用性(ease of use)：Davis (1989)研究顯示資訊系統的有用性(usefulness)、易用性與系統的使用量呈現高度正相關。因此，導覽系統在設計上須能讓參觀者隨

時隨地輕易的獲取其所需要的資訊，並盡可能地以簡單明瞭的途徑達成此目標。

4. 個人化(personalization)：楊廷廷(2009)認為一套具備推薦功能的導覽系統，可以提供博物館導覽系統適性化的導覽機制，提升對參訪者的吸引力及增加觀看展示物的時間。因此，導覽系統在設計上，可根據遊客需求提供個人化資訊服務來達成使用者自我掌握的目的。
5. 使用者需求(user needs)：導覽的目的在於根據旅客的個人需求提供指示、詢問、聯絡、參與、解說等功能。因此，導覽的內容必須要切合使用者需求，搭配導覽動線規劃，並配合個人化導覽設計之需求(曾鈺涓，2005)。

(五)系統支援服務構面.

此構面探討博物館對於系統支援服務構面是否影響導覽 APP 的成功。如被動型態的客服支援，或是主動型態的系統使用引導與系統使用推廣等因素。

1. 專業知識(professional knowledge)：在提供專業服務的公司中，具備專業知識的「人」為公司的核心，因為人員直接影響服務的品質、價錢與公司形象。因此，導覽人員必須具有良好的專業知識來為參觀者提供服務與進行介紹。同樣的，導覽系統也需要包含專業的內容來提供參訪者瀏覽(Ellis & Mosher, 1993)。
2. 服務態度(service attitude)：Parasuraman, Berry, and Zeithaml (1991)指出，不論是保險業、旅館服務業或維修服務方面的顧客，都希望與服務提供者有更個人化且更密切的服務關係。關係的建立是一個密集的過程，當中需要提供即時回應的、可靠確實的、具有同理心的服務。因此，館方人員須能夠親切地聆聽參觀者對於導覽系統的使用問題，以良好的服務態度教導參觀者進行導覽系統操作。
3. 快速回應(quick response)：Johns and Clark (1993)指出旅客的參觀博物館過程有五個階段，分別是：預覽、交通、進入、服務體驗、與離開。在服務體驗過程中裡，服務台人員是否能解決票務問題或回答旅客的各式詢問，甚至提供一些對於旅客的娛樂建議，對於旅客的服務體驗感受是十分重要。
4. 客製化服務(service customization)：顧客都希望與服務提供者有更個人化且更密切的服務關係(Parasuraman et al., 1991)。Williams Wavell, Baxter, MacLennan, and Jobson (2005)進一步指出，提供與個人相關的題材將有助於提升服務的潛在價值。因此，館方人員根據參觀者需求提供客製化服務，使不同類型的參觀者也能夠享有客製化服務，將能夠提升導覽服務的價值。
5. 主動服務(proactive service)：葉武東(2003)認為博物館應該重視主題規劃的工作以有效的開發觀眾、吸引人潮。Fronville (1985)透過行銷工具分析博物館提供的各類活動所提升的行銷效益，例如學校參觀、研討會、旅遊導覽、影片與書刊等，

發現這類活動對於行銷效益的提升成效顯著。因此，博物館應該要主動的、定期的透過導覽系統提供主題活動的資訊。

6. 公關推廣(promotion)：陳宗賢(1999)認為博物館應積極地運用新的行銷推廣方法與工具，有效適切地將訊息傳播至目標市場。他並歸類了七種行銷方法：資料庫行銷、通路行銷、事件主題行銷、聯合促銷、網路行銷、出版品行銷、以及公關行銷。其中，公關行銷推廣對於財務指標有顯著的正向影響。

(六)展場空間構面.

用以了解在空間配置中使用者所在乎的因素，並藉以探討如何應用資訊技術來支援虛擬空間的規劃。

1. 空間大小(space)：博物館的展示空間組構與動線系統，大致可分為直線式、放射式、隨機式、開放式 4 種。不同的主題有其適合的動線系統規劃，並可依需求合併多條動線來進行系統規劃(Matthews, 1991)。若受限於博物館展場空間大小，參觀者可透過博物館行動導覽系統預覽展覽及相關內容。因此，該系統可以用更靈活的方式來安排參觀動線。
2. 動線規劃(visitor routing)：Bitgood (1994, 1995) 發現博物館參觀者具有一些特定的參觀行為，其參觀傾向具有以下優先順序：目標導向的移動、被有標示的物件或展品吸引、被打開的門吸引、依循既有方向順行。如果沒有上述的參觀行為選項，則遊客傾向於採取向右轉的參觀動線。所以，博物館展覽的參觀動線設計，需要先觀察參觀者的行為與偏好，設計最合適的該展場的參觀動線。接著再透過導覽系統將參觀動線推薦給予參觀者，進而促成良好的參觀經驗。
3. 展覽品資訊(exhibition information)：黃建彰(2007)發現，展示主題與文字說明的設置位置之間如果缺乏緩衝空間，或設置位置不明顯，或置於展示櫃的末端，會使觀眾容易忽略，或是被前方展示品所吸引。也就是說，如果將展示說明設置於路徑經過處並且直接面向觀眾，觀眾停留的比例將會提高。
4. 出入口路徑標示(direction signs)：在展示空間中需設置明顯的參觀指引，特別是在展品配置形成的叉路上，或是在具選擇性的路徑上，以避免觀眾產生「遺漏」或「忽略」，又或發生尋路的行為。黃建彰(2007)指出不恰當的動線指標製作與放置的位置是影響參觀故宮博物院動線的重要因素之一，也是造成尋路行為的重要原因。因此，博物館行動導覽系統必須要在畫面中清楚標示出路徑方向。

(七)文化創意構面

此構面在探討 APP 中所內含的文化知識因素是否影響導覽 APP 的成功。

1. 知識價值(knowledge value)：Kravchyna and Hastings (2002)指出參觀者對於博

物館網站的資訊需求，包含近期展覽、博物館收藏、特別活動訊息、收藏品的數位影像與購票資訊等。資訊技術應用在博物館展覽中，不能以單純的技術觀點出發，重要的是提供一個整合的展覽品資訊與知識的新娛樂概念(Cameron, 2003)。

2. 美學提升(aesthetics)：即便是在媒體製作者眼中，美學並沒有得到太多關注，但美學在網頁設計的領域中扮演著關鍵性角色。美學不只要創造網頁發布者所需要的影像，以及滿足網站的風格設計，還要能支援內容與功能的呈現，進而吸引目標群眾之瀏覽(Thorlacius, 2002, 2007)。所以，博物館行動導覽系統的設計必須含有美學概念。
3. 創意發想(creativity)：Marty (2008)訪談遊客後發現，有高達 87.4%博物館參觀者期待透過導覽系統能對博物館更有所了解。由此觀之，博物館的價值不只是管理收藏品，更是提供知識分享給社會大眾之場所(MacDonald & Alford, 1991)。
4. 人文素養(humanities)：Reynolds, Walker, and Speight (2010)發現手持式導覽裝置可提供使用者對於展場空間與展覽品多樣化的想像，也可提供額外資訊以強化使用者對於展覽的知識與興趣。再者透過博物館的展覽可以讓不同年齡層的參觀者都能夠在理解和欣賞展覽品的偉大文化之餘，還能夠獲得展覽品本身的知識、效法博物館珍惜文化資產的態度，以及學習博物館為了舉辦展覽而導入或開發新科技媒體與行銷策略的技能(Department for Culture, Media and Sport, 2000)。

參、研究設計與方法

一、採用層級分析法的理由與其步驟

影響遊客使用博物館行動導覽系統的因素很多，包括旅客個人的主觀意見和個人的接受度，因此，如何考慮這些因素來設計一個良好的博物館行動導覽系統可能會存在大量的差異性。本研究採用層級分析法(analytic hierarchy process, AHP)來科學化地分析此一差異背後的共通性，以提供後續專家學者進行決策時的參考，因為 AHP 方法論的主要貢獻就是透過將複雜的問題系統化之後，由不同的層面給予層級分解，並透過量化的方法加以綜合評估，讓決策者可以很容易的做出很好的決定。

根據 Saaty 在 1980 年所提出的，利用 AHP 進行問題決策之計算步驟如下：

(一)為研究問題建立層級結構

為當前複雜的問題建立起層級結構。雖然沒有一定的層級結構建構程序或規則，但層級結構的最高層元素為研究問題的最終目標，最底層元素是可用來評估研究問題的最細節的項目。

(二)問卷設計與構造之成對比較矩陣

因素的成對比較的原則是某一層級下的各要素，以其上一層級為評估準則，進行各要素間的成對比較。

(三)評估填答內容的一致性

在AHP研究，所有受訪者完成填答之後必須計算一致性指標(consistency index, C.I.)，檢視所有比較結果的一致性。當 $C.I. = 0$ 時，表示填答者對於兩兩比較的判斷具有一致性，C.I.值越大表示不一致性越高。Saaty (1980)建議 $C.I. \leq 0.1$ 時，則認為該比較之評估矩陣的一致性可以接受，否則該次問卷則被判定為無效問卷。

一致性比率(consistency ratio, C.R.)是另一個指標來判斷該次回答之問卷是否是足夠用以判斷該研究問題。C.R.為C.I.與相應的隨機指數(random index, R.I.)的比率。Saaty (1980)建議，3個評估準則C.R.值應小於0.05，4個評估準則C.R.值小於0.08，5個以上評估準則一致性C.R.比值必須小於或等於0.1才合乎要求。

(四)計算各層級因素之優先順序向量

為了確定在該階層結構中的個別層級中的每個元素的優先順序，我們採取數值分析領域中常用的特徵值(eigenvalue)方法，就成對比較矩陣中的值來計算出特徵向量(eigenvector)，並把特徵向量視為優先順序向量(priority vector)。因此，在優先順序向量的中的順位即表示該因素在同層級中所有因素的相對重要性。

二、有效問卷基本資料分析

本研究將AHP法應用於博物館行動導覽系統影響因素之萃取時，係利用階層問卷方式進行施測。因本研究議題範疇較為廣泛，因此在訪談的對象挑選上，盡可能包含多面向的意見。在學界專家部份，邀請5位在資訊技術面、資訊應用面，及文化政策規劃與執行具有多年經驗之文化局研究員。在導覽系統從業人員方面，則邀請5家博物館語音導覽系統專業廠商的資深專案經理參與訪談。在導覽志工的挑選上，本研究透過任職於故宮博物院的EMBA學生引薦，商請導覽服務部門推薦5位資深志工參與本研究的訪談。最後，在一般性遊客上，研究團隊行文徵求故宮博物院同意於院內進行訪談後，於展覽大廳，針對非團體(時間配合度較高，與展覽求知慾較高)、且有租借導覽器材(導覽使用意願高)的遊客進行訪談。若專家願意接受當面訪談，則以人員面訪為主；若當時無法配合，則利用電子郵件方式，並在信件中解釋問卷目的及作答方式。調查時間為民國101年5月1日至6月10日。本研究分別對專家群的性別、年齡、工作年資、手機導覽經驗四項基本資料進行統計分析，專家性別男性為13位，占65%，女性為7位，占35%。專家年齡多分佈於41~50歲，占整體比例60%(12位)。所有專家皆有博物館導覽系統之使用經驗，而其中具有手持式APP之導覽使用經驗者有14位，占整體比例70%。

三、信度與效度檢定

本研究藉由一致性測試來檢驗研究信度。因此，本研究計算所需的 C.I.和 C.R.來驗證研究的一致性。參考 Saaty(1980)的建議，C.I.值應小於 0.1，表 1 展示了本研究的所有的對應影響主準則與問卷填答專家的 C.I.值，表中可以看出，該 20 位專家的受訪填答結果有很高的一致性。

表 1 一致性指標(C.I.)
Table 1 Consistency index (C.I.)

專家 Experts	資訊基礎 建設 II	人機介面 HI	內容設計 CD	使用者 經驗 UE	系統支援 服務 ASS	展場空間 ES	文化創意 CC
系統業者 1 APP Developer 1	0.070	0.100	0.100	0.090	0.100	0.034	0.060
系統業者 2 APP Developer 2	0.030	0.020	0.070	0.080	0.090	0.060	0.010
系統業者 3 APP Developer 3	0.100	0.087	0.082	0.086	0.060	0.034	0.070
系統業者 4 APP Developer 4	0.043	0.030	0.020	0.030	0.020	0.054	0.050
系統業者 5 APP Developer 5	0.020	0.020	0.025	0.023	0.030	0.010	0.053
導覽志工 1 Navigator Volunteer 1	0.065	0.071	0.091	0.080	0.098	0.060	0.062
導覽志工 2 Navigator Volunteer 2	0.100	0.084	0.090	0.079	0.071	0.020	0.028
導覽志工 3 Navigator Volunteer 3	0.070	0.090	0.070	0.030	0.070	0.030	0.069
導覽志工 4 Navigator Volunteer 4	0.090	0.080	0.043	0.060	0.062	0.020	0.070
導覽志工 5 Navigator Volunteer 5	0.060	0.080	0.090	0.040	0.100	0.030	0.066
領域學者 1 Domain Scholar 1	0.100	0.070	0.070	0.071	0.063	0.034	0.071
領域學者 2 Domain Scholar 2	0.080	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
領域學者 3 Domain Scholar 3	0.100	0.100	0.090	0.100	0.100	0.030	0.070
領域學者 4 Domain Scholar 4	0.090	0.060	0.100	0.090	0.090	0.010	0.020
領域學者 5 Domain Scholar 5	0.090	0.090	0.085	0.100	0.087	0.023	0.070
遊客代表 1 Visitor Representative 1	0.047	0.100	0.100	0.080	0.100	0.055	0.069

註：II = 資訊基礎建設、HI = 人機介面、CD = 內容設計、UE = 使用者經驗、ASS = 系統支援服務、ES = 展場空間、CC = 文化創意。

Note: II = Informational infrastructure, HI = Human-computer interface, CD = Content design, UE = User experience, ASS = APP supporting service, ES = Exhibition space, CC = Cultural and creative.

表 1 一致性指標(C.I.)(續)

Table 1 Consistency index (C.I.)(con.)

專家 Experts	資訊基礎 建設 II	人機介面 HI	內容設計 CD	使用者 經驗 UE	系統支援 服務 ASS	展場空間 ES	文化創意 CC
遊客代表 2 Visitor Representative 2	0.100	0.098	0.093	0.100	0.076	0.056	0.065
遊客代表 3 Visitor Representative 3	0.092	0.100	0.100	0.090	0.090	0.050	0.660
遊客代表 4 Visitor Representative 4	0.100	0.100	0.080	0.060	0.084	0.034	0.043
遊客代表 5 Visitor Representative 5	0.080	0.060	0.100	0.078	0.080	0.050	0.060

註：II = 資訊基礎建設、HI = 人機介面、CD = 內容設計、UE = 使用者經驗、ASS = 系統支援服務、ES = 展場空間、CC = 文化創意。

Note: II = Informational infrastructure, HI = Human-computer interface, CD = Content design, UE = User experience, ASS = APP supporting service, ES = Exhibition space, CC = Cultural and creative.

此外，Saaty(1980)更進一步建議參考 C.R.值來檢查受訪者回答內容的一致性，根據 Saaty 的建議，本研究之資訊基礎建設之次準則共 7 項，人機介面之次準則共 6 項，內容設計之次準則共 6 項，使用者經驗之次準則共 5 項，系統支援服務之次準則共 6 項，展場空間之次準則共 4 項，文化創意層面之次準則共 4 項，所以在這些維度中對應於每個受訪者之填答所計算出的 C.R.值必須小於 0.1。表 2 中可以看出本研究之回收問卷均符合理論限制。因此，本研究具有良好的信度。

在研究效度方面，本研究中所有與博物館行動導覽系統相關聯的因素，皆是由相關文獻中以及當前博物館所運行的導覽系統中所探討而來，此外本研究採訪了業界專家、資深志工導覽員、學界專家以及遊客代表。其完整的研究程可以準確的測量這項研究所探討的主題，因此本研究具有良好內容效度和專家有效性。

肆、結果分析與討論

一、衡量構面的綜合分析

在專家訪談結果通過一致性檢驗後，我們計算每一受訪者在各別維度的特徵值當為設計相關維度之間的相互權重，再依據所有受訪者對於個別維度的權重之平均值來排序，其結果呈現在表 3 之中。不同的受訪者因本身經驗與認知上的差異，故其所重視的評估值也有所不同。整體而言，專家們對博物館行動導覽系統之影響維度的準則中，最重視的是文化創意層面(0.194)，其次為人機介面(0.188)、內容設計(0.168)、資訊基礎建設(0.157)、展場空間(0.130)、使用者經驗(0.089)，最後才考量系統支援服務(0.073)。

表 2 一致性比率檢核(C.R.)

Table 2 Consistency ratio (C.R.)

專家 Experts	資訊基礎 建設 II	人機介面 HI	內容設計 CD	使用者 經驗 UE	系統支援 服務 ASS	展場空間 ES	文化創意 CC
系統業者 1 APP Developer 1	0.053	0.081	0.081	0.080	0.081	0.038	0.067
系統業者 2 APP Developer 2	0.023	0.016	0.056	0.071	0.073	0.067	0.011
系統業者 3 APP Developer 3	0.076	0.070	0.066	0.077	0.048	0.038	0.078
系統業者 4 APP Developer 4	0.033	0.024	0.016	0.027	0.016	0.060	0.056
系統業者 5 APP Developer 5	0.015	0.016	0.020	0.021	0.024	0.011	0.059
導覽志工 1 Navigator Volunteer 1	0.049	0.057	0.073	0.071	0.079	0.067	0.069
導覽志工 2 Navigator Volunteer 2	0.076	0.068	0.073	0.071	0.057	0.022	0.031
導覽志工 3 Navigator Volunteer 3	0.053	0.073	0.056	0.027	0.056	0.033	0.077
導覽志工 4 Navigator Volunteer 4	0.068	0.065	0.035	0.054	0.050	0.022	0.078
導覽志工 5 Navigator Volunteer 5	0.045	0.065	0.073	0.036	0.081	0.033	0.073
領域學者 1 Domain Scholar 1	0.076	0.056	0.056	0.063	0.051	0.038	0.079
領域學者 2 Domain Scholar 2	0.061	0.008	0.008	0.009	0.008	0.011	0.011
領域學者 3 Domain Scholar 3	0.076	0.081	0.073	0.089	0.081	0.033	0.078
領域學者 4 Domain Scholar 4	0.068	0.048	0.081	0.080	0.073	0.011	0.022
領域學者 5 Domain Scholar 5	0.068	0.073	0.069	0.089	0.070	0.026	0.078
遊客代表 1 Visitor Representative 1	0.036	0.081	0.081	0.071	0.081	0.061	0.077
遊客代表 2 Visitor Representative 2	0.076	0.079	0.075	0.089	0.061	0.062	0.072
遊客代表 3 Visitor Representative 3	0.070	0.081	0.081	0.080	0.073	0.056	0.733
遊客代表 4 Visitor Representative 4	0.076	0.081	0.065	0.054	0.068	0.038	0.048
遊客代表 5 Visitor Representative 5	0.061	0.048	0.081	0.070	0.065	0.056	0.067

註：II = 資訊基礎建設、HI = 人機介面、CD = 內容設計、UE = 使用者經驗、ASS = 系統支援服務、ES = 展場空間、CC = 文化創意。

Note: II = Informational infrastructure, HI = Human-computer interface, CD = Content design, UE = User experience, ASS = APP supporting service, ES = Exhibition space, CC = Cultural and creative.

表 3 衡量構面準則之相對權重值

Table 3 Relative weights of level-1 dimensions in APP goal

專家 Experts	資訊基礎 建設 II	人機介面 HI	內容設計 CD	使用者 經驗 UE	系統支援 服務 ASS	展場空間 ES	文化創意 CC
系統業者 1 APP Developer 1	0.112	0.225	0.272	0.139	0.049	0.114	0.094
系統業者 2 APP Developer 2	0.083	0.155	0.115	0.028	0.054	0.186	0.379
系統業者 3 APP Developer 3	0.101	0.101	0.140	0.236	0.268	0.032	0.122
系統業者 4 APP Developer 4	0.156	0.385	0.260	0.021	0.091	0.054	0.033
系統業者 5 APP Developer 5	0.161	0.349	0.239	0.029	0.066	0.084	0.072
導覽志工 1 Navigator Volunteer 1	0.173	0.320	0.039	0.072	0.059	0.110	0.227
導覽志工 2 Navigator Volunteer 2	0.230	0.101	0.199	0.090	0.075	0.043	0.262
導覽志工 3 Navigator Volunteer 3	0.032	0.116	0.155	0.073	0.039	0.316	0.269
導覽志工 4 Navigator Volunteer 4	0.039	0.087	0.114	0.362	0.058	0.146	0.194
導覽志工 5 Navigator Volunteer 5	0.064	0.305	0.261	0.061	0.100	0.049	0.160
領域學者 1 Domain Scholar 1	0.227	0.060	0.110	0.038	0.073	0.173	0.319
領域學者 2 Domain Scholar 2	0.170	0.202	0.140	0.058	0.069	0.195	0.166
領域學者 3 Domain Scholar 3	0.060	0.227	0.233	0.109	0.051	0.177	0.143
領域學者 4 Domain Scholar 4	0.228	0.098	0.211	0.085	0.080	0.038	0.260
領域學者 5 Domain Scholar 5	0.083	0.155	0.115	0.028	0.054	0.186	0.379
遊客代表 1 Visitor Representative 1	0.325	0.174	0.125	0.065	0.032	0.099	0.180
遊客代表 2 Visitor Representative 2	0.378	0.165	0.096	0.031	0.043	0.121	0.166
遊客代表 3 Visitor Representative 3	0.304	0.170	0.196	0.102	0.061	0.058	0.109
遊客代表 4 Visitor Representative 4	0.050	0.170	0.205	0.099	0.065	0.228	0.183
遊客代表 5 Visitor Representative 5	0.169	0.203	0.138	0.060	0.068	0.196	0.166
平均值 Average weight	0.157	0.188	0.168	0.089	0.073	0.130	0.194
排序 Ranking	4	2	3	6	7	5	1

註：II = 資訊基礎建設、HI = 人機介面、CD = 內容設計、UE = 使用者經驗、ASS = 系統支援服務、ES = 展場空間、CC = 文化創意。

Note: II = Informational infrastructure, HI = Human-computer interface, CD = Content design, UE = User experience, ASS = APP supporting service, ES = Exhibition space, CC = Cultural and creative.

二、次準則構面評估

此部份將會依序把分析的標的拆解到研究問題的每個子準則，也就是個別影響因素之中，依序分別為「基礎設施」、「人機界面」、「內容設計」、「使用者經驗」、「系統支援服務」、「展場空間」和「文化創意」。

(一)資訊基礎建設構面評估

表 4 中詳列了資訊基礎建設維度的 7 個因素的相對重要性。這 7 個因素的重要性的排序，依序為安全性(0.215)、訊號穩定性(0.213)、涵蓋範圍(0.191)、近場感應(0.103)、寬頻速度(0.100)、網路普及性(0.099)，最後才是系統相容性(0.080)由此可見，領域專家們普遍認為安全性在資訊基礎建設構面是影響博物館行動導覽系統成敗最主要的因素，訊號穩定度和涵蓋範圍則具有與安全性相似的重要性；由於系統相容性的平均權重值為最低，因此被認為重要性是最低的因素，但仍有一些學術方面的專家們認為系統相容性具備相當大的重要性。

表 4 資訊基礎建設之次準則相對權重值

Table 4 Relative weights of level-2 factors in informational infrastructure dimension

專家 Experts	訊號 穩定性 SS	涵蓋範圍 COV	網路 普及性 UBI	寬頻速度 BS	近場感應 ND	系統 相容性 COM	安全性 SE
系統業者 1 APP Developer 1	0.069	0.211	0.039	0.042	0.074	0.051	0.514
系統業者 2 APP Developer 2	0.161	0.161	0.161	0.139	0.139	0.161	0.079
系統業者 3 APP Developer 3	0.277	0.113	0.142	0.265	0.082	0.046	0.075
系統業者 4 APP Developer 4	0.390	0.261	0.153	0.092	0.054	0.026	0.024
系統業者 5 APP Developer 5	0.354	0.240	0.104	0.159	0.068	0.031	0.045
導覽志工 1 Navigator Volunteer 1	0.079	0.212	0.028	0.052	0.064	0.055	0.510
導覽志工 2 Navigator Volunteer 2	0.256	0.171	0.152	0.108	0.190	0.076	0.048
導覽志工 3 Navigator Volunteer 3	0.200	0.330	0.079	0.085	0.141	0.040	0.125
導覽志工 4 Navigator Volunteer 4	0.413	0.228	0.157	0.045	0.098	0.033	0.026
導覽志工 5 Navigator Volunteer 5	0.138	0.082	0.136	0.144	0.037	0.096	0.367
領域學者 1 Domain Scholar 1	0.207	0.331	0.072	0.087	0.142	0.038	0.124

註：SS = 訊號穩定性、COV = 涵蓋範圍、UBI = 網路普及性、BS = 寬頻速度、ND = 近場感應、COM = 系統相容性、SE = 安全性。

Note: SS = Signal stability, COV = Coverage, UBI = Ubiquitous, BS = Broadband speeds, ND = Near-field detection, COM = Compatibility, SE = Security.

表 4 資訊基礎建設之次準則相對權重值(續)

Table 4 Relative weights of level-2 factors in informational infrastructure dimension (con.)

專家 Experts	訊號 穩定性 SS	涵蓋範圍 COV	網路 普及性 UBI	寬頻速度 BS	近場感應 ND	系統 相容性 COM	安全性 SE
領域學者 2 Domain Scholar 2	0.243	0.176	0.104	0.114	0.097	0.087	0.179
領域學者 3 Domain Scholar 3	0.084	0.023	0.052	0.064	0.045	0.224	0.510
領域學者 4 Domain Scholar 4	0.096	0.110	0.062	0.098	0.041	0.220	0.373
領域學者 5 Domain Scholar 5	0.080	0.126	0.220	0.040	0.372	0.098	0.064
遊客代表 1 Visitor Representative 1	0.190	0.343	0.057	0.042	0.082	0.055	0.232
遊客代表 2 Visitor Representative 2	0.342	0.181	0.056	0.031	0.042	0.089	0.258
遊客代表 3 Visitor Representative 3	0.172	0.175	0.034	0.211	0.054	0.089	0.265
遊客代表 4 Visitor Representative 4	0.251	0.305	0.061	0.080	0.151	0.040	0.112
遊客代表 5 Visitor Representative 5	0.264	0.042	0.113	0.097	0.079	0.041	0.364
平均值 Average weight	0.213	0.191	0.099	0.100	0.103	0.080	0.215
排序 Ranking	2	3	6	5	4	7	1

註：SS = 訊號穩定性、COV = 涵蓋範圍、UBI = 網路普及性、BS = 寬頻速度、ND = 近場感應、COM = 系統相容性、SE = 安全性。

Note: SS = Signal stability, COV = Coverage, UBI = Ubiquitous, BS = Broadband speeds, ND = Near-field detection, COM = Compatibility, SE = Security.

(二)人機介面評估

表 5 中詳列了人機介面維度的 6 個因素的相對重要性。這 6 個因素的重要性的排序，依序為資訊呈現(0.317)、簡易圖示(0.186)、資訊豐富度(0.141)、螢幕選單設計(0.129)、多國語言支援(0.115)，其最後是搜尋功能(0.113)。領域專家認為，在人機界面維度之中，首先需要著重於的資訊呈現設計才能設計出一個成功的博物館行動導覽系統。資訊呈現相較於其他因素權重領先差距頗大，因為唯有良好的資訊呈現設計才會吸引遊客來使用。故接著再考慮簡易圖示、資訊呈現、螢幕選單設計；而多國語言支援和搜尋功能的重要程度相較前者為低。

表 5 人機介面之次準則相對權重值

Table 5 Relative weights of level-2 factors in human-computer interface dimension

專家 Experts	資訊豐富度 IR	資訊呈現 IP	簡易圖示 ID	螢幕選單 設計 SMD	多國語言 支援 MS	搜尋功能 SF
系統業者 1 APP Developer 1	0.064	0.441	0.248	0.150	0.031	0.066
系統業者 2 APP Developer 2	0.061	0.368	0.143	0.143	0.143	0.143
系統業者 3 APP Developer 3	0.052	0.105	0.340	0.144	0.073	0.285
系統業者 4 APP Developer 4	0.102	0.368	0.254	0.162	0.068	0.045
系統業者 5 APP Developer 5	0.100	0.381	0.256	0.158	0.064	0.041
導覽志工 1 Navigator Volunteer 1	0.093	0.058	0.046	0.402	0.252	0.149
導覽志工 2 Navigator Volunteer 2	0.061	0.309	0.276	0.121	0.133	0.101
導覽志工 3 Navigator Volunteer 3	0.243	0.428	0.133	0.084	0.063	0.049
導覽志工 4 Navigator Volunteer 4	0.167	0.087	0.080	0.054	0.384	0.228
導覽志工 5 Navigator Volunteer 5	0.082	0.436	0.160	0.157	0.061	0.104
領域學者 1 Domain Scholar 1	0.063	0.276	0.282	0.127	0.148	0.104
領域學者 2 Domain Scholar 2	0.133	0.333	0.172	0.138	0.109	0.114
領域學者 3 Domain Scholar 3	0.243	0.425	0.048	0.133	0.092	0.060
領域學者 4 Domain Scholar 4	0.067	0.230	0.274	0.095	0.233	0.100
領域學者 5 Domain Scholar 5	0.050	0.360	0.067	0.127	0.164	0.232
遊客代表 1 Visitor Representative 1	0.194	0.402	0.192	0.084	0.06	0.069
遊客代表 2 Visitor Representative 2	0.409	0.273	0.064	0.032	0.053	0.170
遊客代表 3 Visitor Representative 3	0.231	0.335	0.254	0.073	0.034	0.073
遊客代表 4 Visitor Representative 4	0.242	0.426	0.047	0.133	0.084	0.070
遊客代表 5 Visitor Representative 5	0.16	0.293	0.380	0.070	0.044	0.053
平均值 Average weight	0.141	0.317	0.186	0.129	0.115	0.113
排序 Ranking	3	1	2	4	5	6

註：IR = 資訊豐富度、IP = 資訊呈現、ID = 簡易圖示、SMD = 螢幕選單設計、MS = 多國語言支援、SF = 搜尋功能。

Note: IR = Information richness, IP = Information presentation, ID = Icon design, SMD = Screen menu design, MS = Multi-language support, SF = Search function.

(三)內容設計評估

表 6 中詳列了內容設計維度的 6 個因素的相對重要性。這 6 個因素的重要性的排序，依序為及時性(0.242)、定位式服務(0.224)、互動性(0.213)、網站地圖(0.148)、資訊下載/預載(0.094)，其最後是資訊紀錄(0.079)。讓遊客能夠及時地接收資訊，是領域專家在內容設計構面上第一優先考量的因素。及時性、與定位式服務及互動性皆有超過0.2的高權重值，這樣可以說這3個因素是佔內容設計部分的主導地位，其次才是網站地圖、資訊下載及資訊紀錄。

表 6 內容設計之次準則相對權重值

Table 6 Relative weights of level-2 factors in content design dimension

專家 Experts	及時性 TIM	互動性 INTER	定位式 服務 LN	資訊紀錄 BH	資訊下載/ 預載 IDP	網站地圖 SM
系統業者 1 APP Developer 1	0.114	0.518	0.123	0.088	0.104	0.053
系統業者 2 APP Developer 2	0.252	0.297	0.143	0.102	0.149	0.058
系統業者 3 APP Developer 3	0.154	0.126	0.293	0.115	0.255	0.057
系統業者 4 APP Developer 4	0.160	0.250	0.382	0.101	0.064	0.043
系統業者 5 APP Developer 5	0.149	0.253	0.379	0.112	0.060	0.047
導覽志工 1 Navigator Volunteer 1	0.311	0.327	0.044	0.055	0.095	0.168
導覽志工 2 Navigator Volunteer 2	0.082	0.077	0.322	0.061	0.278	0.180
導覽志工 3 Navigator Volunteer 3	0.303	0.124	0.182	0.055	0.069	0.266
導覽志工 4 Navigator Volunteer 4	0.137	0.310	0.346	0.101	0.062	0.044
導覽志工 5 Navigator Volunteer 5	0.300	0.220	0.240	0.102	0.052	0.086
領域學者 1 Domain Scholar 1	0.299	0.126	0.183	0.059	0.078	0.255
領域學者 2 Domain Scholar 2	0.253	0.211	0.214	0.084	0.099	0.139
領域學者 3 Domain Scholar 3	0.311	0.327	0.044	0.055	0.095	0.168
領域學者 4 Domain Scholar 4	0.072	0.056	0.470	0.152	0.039	0.211
領域學者 5 Domain Scholar 5	0.082	0.039	0.460	0.130	0.056	0.233

註：TIM = 及時性、INTER = 互動性、LN = 定位式服務、BH = 資訊紀錄、IDP = 資訊下載/預載、SM = 網站地圖。

Note: TIM = Timeliness, INTER = Interactivity, LN = Location-based service, BH = Browsing history, IDP = Information download/pre-download, SM = Site map.

表 6 內容設計之次準則相對權重值(續)

Table 6 Relative weights of level-2 factors in content design dimension (con.)

專家 Experts	及時性 TIM	互動性 INTER	定位式 服務 LN	資訊紀錄 BH	資訊下載/ 預載 IDP	網站地圖 SM
遊客代表 1 Visitor Representative 1	0.365	0.294	0.173	0.030	0.055	0.083
遊客代表 2 Visitor Representative 2	0.418	0.220	0.130	0.034	0.049	0.149
遊客代表 3 Visitor Representative 3	0.488	0.207	0.054	0.034	0.088	0.129
遊客代表 4 Visitor Representative 4	0.229	0.175	0.096	0.061	0.097	0.343
遊客代表 5 Visitor Representative 5	0.353	0.104	0.195	0.054	0.042	0.252
平均值 Average weight	0.242	0.213	0.224	0.079	0.094	0.148
排序 Ranking	1	3	2	6	5	4

註：TIM = 及時性、INTER = 互動性、LN = 定位式服務、BH = 資訊紀錄、IDP = 資訊下載/預載、SM = 網站地圖。

Note: TIM = Timeliness, INTER = Interactivity, LN = Location-based service, BH = Browsing history, IDP = Information download/pre-download, SM = Site map.

(四)使用者經驗評估

表 7 中詳列了使用者經驗維度的 5 個因素的相對重要性。這 5 個因素的重要性的排序，依序為易用性(0.287)、使用滿意度(0.224)、使用率(0.195)、使用者需求(0.184)，其最後是個人化(0.110)。領域專家認為易用性使用者經驗維度中最重要考慮因素，只有讓遊客感受到系統的易用性，才能鼓勵遊客再次使用該系統。然而個人化則被專家們認為是最低優先順序考量的因素，原因在於大部分遊客來的頻率不高，讓遊客依據自我喜好調整系統太過麻煩。

表 7 使用者經驗之次準則相對權重值

Table 7 Relative weights of level-2 factors in user experience dimension

專家 Experts	使用滿意度 SAT	使用率 UTI	易用性 EOU	個人化 PER	使用者需求 UN
系統業者 1 APP Developer 1	0.284	0.120	0.470	0.062	0.064
系統業者 2 APP Developer 2	0.306	0.195	0.187	0.124	0.187
系統業者 3 APP Developer 3	0.471	0.229	0.100	0.100	0.100
系統業者 4 APP Developer 4	0.095	0.155	0.451	0.060	0.239

註：SAT = 使用滿意度、UTI = 使用率、EOU = 易用性、PER = 個人化、UN = 使用者需求。

Note: SAT = Satisfaction, UTI = Utilization, EOU = Ease of use, PER = Personalization, UN = User needs.

表 7 使用者經驗之次準則相對權重值(續)

Table 7 Relative weights of level-2 factors in user experience dimension (con.)

專家 Experts	使用滿意度 SAT	使用率 UTI	易用性 EOU	個人化 PER	使用者需求 UN
系統業者 5 APP Developer 5	0.099	0.162	0.420	0.066	0.252
導覽志工 1 Navigator Volunteer 1	0.189	0.048	0.139	0.089	0.535
導覽志工 2 Navigator Volunteer 2	0.106	0.071	0.487	0.096	0.240
導覽志工 3 Navigator Volunteer 3	0.147	0.363	0.264	0.094	0.132
導覽志工 4 Navigator Volunteer 4	0.413	0.054	0.161	0.210	0.161
導覽志工 5 Navigator Volunteer 5	0.399	0.042	0.114	0.159	0.285
領域學者 1 Domain Scholar 1	0.235	0.075	0.208	0.076	0.407
領域學者 2 Domain Scholar 2	0.228	0.183	0.300	0.115	0.174
領域學者 3 Domain Scholar 3	0.157	0.383	0.264	0.084	0.112
領域學者 4 Domain Scholar 4	0.106	0.071	0.487	0.096	0.240
領域學者 5 Domain Scholar 5	0.056	0.239	0.095	0.391	0.218
遊客代表 1 Visitor Representative 1	0.417	0.265	0.194	0.076	0.048
遊客代表 2 Visitor Representative 2	0.144	0.201	0.493	0.105	0.058
遊客代表 3 Visitor Representative 3	0.156	0.442	0.268	0.087	0.047
遊客代表 4 Visitor Representative 4	0.178	0.423	0.234	0.068	0.098
遊客代表 5 Visitor Representative 5	0.288	0.180	0.395	0.049	0.089
平均值 Average weight	0.224	0.195	0.287	0.110	0.184
排序 Ranking	2	3	1	5	4

註：SAT = 使用滿意度、UTI = 使用率、EOU = 易用性、PER = 個人化、UN = 使用者需求。

Note: SAT = Satisfaction, UTI = Utilization, EOU = Ease of use, PER = Personalization, UN = User needs.

(五)系統支援服務評估

表 8 中詳列了系統支援服務評估維度的 6 個因素的相對重要性。這 6 個因素的重要性的排序，依序為服務態度(0.317)、快速回應(0.219)、專業知識(0.180)、客製化服務(0.141)、主動服務(0.088)，其最後是公關推廣(0.056)。領域專家認為服務態度代表了系統支援服務維度中最重要因素。一旦遊客在他們遇到關於導覽系統的

操作問題後會求助於博物館的工作人員，博物館工作人員的服務態度將決定遊客滿意度。公關推廣因素被評定為 6 個因素中的最低權重，其原因是因為遊客較不關心導覽系統是透過何種管道推廣。

表 8 系統支援服務之次準則相對權重值

Table 8 Relative weights of level-2 factors in APP supporting service dimension

專家 Experts	專業知識 PK	服務態度 SA	快速回應 QR	客製化 服務 SC	主動服務 SP	公關推廣 PRO
系統業者 1 APP Developer 1	0.036	0.336	0.172	0.258	0.099	0.099
系統業者 2 APP Developer 2	0.086	0.272	0.316	0.232	0.039	0.055
系統業者 3 APP Developer 3	0.101	0.314	0.282	0.094	0.084	0.126
系統業者 4 APP Developer 4	0.101	0.382	0.250	0.160	0.064	0.043
系統業者 5 APP Developer 5	0.104	0.386	0.236	0.173	0.062	0.039
導覽志工 1 Navigator Volunteer 1	0.273	0.269	0.172	0.157	0.088	0.041
導覽志工 2 Navigator Volunteer 2	0.138	0.431	0.214	0.084	0.088	0.046
導覽志工 3 Navigator Volunteer 3	0.271	0.340	0.162	0.083	0.095	0.049
導覽志工 4 Navigator Volunteer 4	0.279	0.398	0.121	0.102	0.052	0.047
導覽志工 5 Navigator Volunteer 5	0.076	0.162	0.112	0.167	0.405	0.078
領域學者 1 Domain Scholar 1	0.265	0.282	0.149	0.197	0.065	0.042
領域學者 2 Domain Scholar 2	0.165	0.340	0.224	0.136	0.078	0.056
領域學者 3 Domain Scholar 3	0.270	0.279	0.175	0.157	0.078	0.041
領域學者 4 Domain Scholar 4	0.087	0.271	0.326	0.222	0.039	0.056
領域學者 5 Domain Scholar 5	0.088	0.270	0.324	0.221	0.037	0.061
遊客代表 1 Visitor Representative 1	0.230	0.264	0.322	0.047	0.089	0.047
遊客代表 2 Visitor Representative 2	0.279	0.293	0.222	0.105	0.056	0.045
遊客代表 3 Visitor Representative 3	0.268	0.377	0.146	0.071	0.094	0.044

註：PK = 專業知識、SA = 服務態度、QR = 快速回應、SC = 客製化服務、SP = 主動服務、PRO = 公關推廣。

Note: PK = Professional knowledge, SA = Service attitude, QR = Quick response, SC = Service customization, SP = Proactive service, PRO = Promotion.

表 8 系統支援服務之次準則相對權重值(續)

Table 8 Relative weights of level-2 factors in APP supporting service dimension (con.)

專家 Experts	專業知識 PK	服務態度 SA	快速回應 QR	客製化 服務 SC	主動服務 SP	公關推廣 PRO
遊客代表 4 Visitor Representative 4	0.273	0.329	0.171	0.070	0.097	0.059
遊客代表 5 Visitor Representative 5	0.202	0.339	0.281	0.084	0.054	0.041
平均值 Average weight	0.180	0.317	0.219	0.141	0.088	0.056
排序 Ranking	3	1	2	4	5	6

註：PK = 專業知識、SA = 服務態度、QR = 快速回應、SC = 客製化服務、SP = 主動服務、PRO = 公關推廣。

Note: PK = Professional knowledge, SA = Service attitude, QR = Quick response, SC = Service customization, SP = Proactive service, PRO = Promotion.

(六)展場空間評估

表 9 中呈現展場空間評估維度的 4 個因素的相對重要性。這 4 個因素的重要性的排序，依序為動線規劃(0.333)、出入口路徑標示(0.214)、展覽品資訊(0.266)，其最後是空間大小(0.187)。領域專家評定動線規劃在展覽空間維度內有重大影響。因此，如何在每當一個訪問者進入陌生空間時，藉由博物館行動導覽系統快速且準確地引導參訪路線，是未來設計行動導覽系統的重要考量。

表 9 展場空間之次準則相對權重值

Table 9 Relative weights of level-2 factors in exhibition space dimension

專家 Experts	空間大小 SPA	動線規劃 VR	展覽品資訊 EI	出入口路徑標示 DS
系統業者 1 APP Developer 1	0.110	0.408	0.211	0.271
系統業者 2 APP Developer 2	0.096	0.368	0.368	0.168
系統業者 3 APP Developer 3	0.104	0.332	0.390	0.174
系統業者 4 APP Developer 4	0.098	0.503	0.159	0.240
系統業者 5 APP Developer 5	0.160	0.467	0.277	0.095
導覽志工 1 Navigator Volunteer 1	0.053	0.308	0.132	0.506
導覽志工 2 Navigator Volunteer 2	0.070	0.285	0.315	0.330
導覽志工 3 Navigator Volunteer 3	0.131	0.395	0.202	0.272

註：SPA = 空間大小、VR = 動線規劃、EI = 展覽品資訊、DS = 出入口路徑標示。

Note: SPA = Space, VR = Visitor routing, EI = Exhibition information, DS = Direction signs.

表 9 展場空間之次準則相對權重值(續)

Table 9 Relative weights of level-2 factors in exhibition space dimension (con.)

專家 Experts	空間大小 SPA	動線規劃 VR	展覽品資訊 EI	出入口路徑標示 DS
導覽志工 4 Navigator Volunteer 4	0.119	0.220	0.201	0.460
導覽志工 5 Navigator Volunteer 5	0.280	0.116	0.516	0.087
領域學者 1 Domain Scholar 1	0.155	0.193	0.606	0.046
領域學者 2 Domain Scholar 2	0.175	0.355	0.269	0.201
領域學者 3 Domain Scholar 3	0.120	0.418	0.191	0.271
領域學者 4 Domain Scholar 4	0.079	0.288	0.307	0.327
領域學者 5 Domain Scholar 5	0.146	0.415	0.346	0.093
遊客代表 1 Visitor Representative 1	0.246	0.575	0.117	0.062
遊客代表 2 Visitor Representative 2	0.553	0.148	0.054	0.245
遊客代表 3 Visitor Representative 3	0.103	0.488	0.157	0.251
遊客代表 4 Visitor Representative 4	0.511	0.209	0.177	0.102
遊客代表 5 Visitor Representative 5	0.438	0.163	0.320	0.079
平均值 Average weight	0.187	0.333	0.266	0.214
排序 Ranking	4	1	3	2

註：SPA = 空間大小、VR = 動線規劃、EI = 展覽品資訊、DS = 出入口路徑標示。

Note: SPA = Space, VR = Visitor routing, EI = Exhibition information, DS = Direction signs.

(七)文化創意評估

表 10 中詳列文化創意評估維度的 4 個因素的相對重要性。這 4 個因素的重要性的排序，依序為知識價值(0.348)、人文素養(0.284)、創意發想(0.201)，其最後是美學提升(0.167)。專家們認為會使用行動導覽系統的遊客，無非是想要從行動導覽系統中得到更多的知識與知識所帶來的無形價值，故在文化創意維度中知識價值被給予了很高的權重。

表 10 文化創意層面之次準則相對權重值

Table 10 Relative weights of level-2 factors in cultural and creative dimension

專家 Experts	知識價值 KV	美學提升 AES	創意發想 CRE	人文素養 HUM
系統業者 1 APP Developer 1	0.654	0.053	0.164	0.130
系統業者 2 APP Developer 2	0.375	0.125	0.375	0.125
系統業者 3 APP Developer 3	0.399	0.174	0.111	0.316
系統業者 4 APP Developer 4	0.462	0.134	0.103	0.301
系統業者 5 APP Developer 5	0.116	0.458	0.240	0.185
導覽志工 1 Navigator Volunteer 1	0.429	0.161	0.085	0.325
導覽志工 2 Navigator Volunteer 2	0.065	0.373	0.249	0.313
導覽志工 3 Navigator Volunteer 3	0.540	0.067	0.252	0.142
導覽志工 4 Navigator Volunteer 4	0.201	0.094	0.191	0.514
導覽志工 5 Navigator Volunteer 5	0.433	0.293	0.077	0.197
領域學者 1 Domain Scholar 1	0.457	0.205	0.051	0.287
領域學者 2 Domain Scholar 2	0.342	0.159	0.205	0.294
領域學者 3 Domain Scholar 3	0.431	0.159	0.086	0.324
領域學者 4 Domain Scholar 4	0.082	0.368	0.242	0.308
領域學者 5 Domain Scholar 5	0.151	0.075	0.265	0.509
遊客代表 1 Visitor Representative 1	0.519	0.166	0.244	0.072
遊客代表 2 Visitor Representative 2	0.171	0.077	0.231	0.521
遊客代表 3 Visitor Representative 3	0.625	0.059	0.209	0.107
遊客代表 4 Visitor Representative 4	0.154	0.082	0.494	0.270
遊客代表 5 Visitor Representative 5	0.348	0.064	0.139	0.449
平均值 Average weight	0.348	0.167	0.201	0.284
排序 Ranking	1	4	3	2

註：KV = 知識價值、AES = 美學提升、CRE = 創意發想、HUM = 人文素養。

Note: KV = Knowledge value, AES = Aesthetics, CRE = Creativity, HUM = Humanities.

伍、結論與建議

一、結論

本研究調查了相關文獻和現行博物館導航系統歸納出一系列的设计影響因素後，透過層級分析程序法邀請 20 位分別屬於資訊業界、資深導覽志工、學術人員和遊客代表等四組領域專家填答問卷，做出因素重要性大小的綜合判斷。根據 AHP 綜合判斷的結果，前五位排名依序為「文化創意層面」、「人機介面」、「內容設計」、「資訊基礎建設」以及「展場空間」。整體來說，博物館行動導覽系統設計上，「文化創意層面」及「人機介面」是各領域專家較重視的主準則。

「知識價值」因素被列為文化創意主準則中排名第一的次準則，這意味著多數的專家都認為知識價值是所有設計要素中最有影響力的因素。專家們認為，遊客之所以在來訪期間使用行動導覽系統的原因，是想要在這段旅遊行程中透過系統來獲得更有價值的知識。導覽系統在旅客來訪時主要扮演著講解員的角色，詮釋以及傳遞展覽品知識給予來賓。因此，系統開發人員必須把他們的注意力放在呈現博物館的行動導覽系統中展覽品與展覽主題的豐富知識上，而不是在系統的功能面。

人機介面亦為影響博物館行動導覽系統成敗重要的評斷準則，其中「資訊呈現」與「簡易圖示」皆為人機介面中最主要的評斷次準則。專家們認為，大多數民眾不管是在選購商品或是在採用物件上，在沒有深入去瞭解商品的隱含價值前，多數人都是以第一眼的直覺去判斷對該商品的喜好度、適合自己與否以及使用意願，因此資訊呈現在第一刻就直接影響了系統是否被使用者接受。再者，圖示的表達不只比文字的表達更具親和力，也可讓資訊更容易被理解和接受。以道路交通號誌為例，我們很少看到交通號誌以文字方式表達，主要是透過圖案表示以使用路人快速理解。這也就「資訊呈現」以及「簡易圖示」會是重要的考量因素的原因。

在本研究中，在內容設計的單詞「內容」指的是功能性、外觀，功能編排的涵義，這些對於一個軟體系統是至關重要的。在歸屬於內容設計的所有要素之中，「即時性」為內容設計最重要的考量因素。以專家的角度來說，參觀博物館是一個動態移動的觀賞流程，參觀者在不同的時間點會觀賞不同的物品，因此，傳遞到系統用戶的展覽品資訊必須能即時呈現並且能精確的對應到該用戶正在觀看的項目。在一個寬廣的展場空間中，參觀者不容易對於自身的位置做出正確的判斷，更不容易尋找距離自己當前位置很遠的展覽品。遊客依靠展廳中關於位置的標誌，甚至是具備位置感知的博物館行動導覽系統來告知他們。此外，互動性讓遊客能夠更靈活的操作該系統，使用者可以通過該系統自由地探索展覽。這也就是為什麼「定位服務」以及「互動性」會是重要的考量因素。

雖然資訊基礎建設構面被列為排名第四順位重要性的準則，但毫無疑問的系統環境

和資訊基礎建設對於一款智慧型手機的行動應用程式而言是相當重要的。在次準則中，「安全性」及「訊號穩定度」分別被領域專家評定為重要的因素。為了避免使用者對於系統的抗拒，不僅要改善使用者與系統間溝通的方式，而且要處理用戶可能擔心的安全性問題。此外，領域專家們認為最貼心的服務是讓用戶無論他們在哪裡都可以穩定和方便地使用系統。

二、研究貢獻

本研究擴展蒯光武與練惠琪(2010)針對博物館當中的個人數位導覽系統與無線網路環境在應用上所定義之七個成功因素構面，並針對當前智慧型手機的行動應用程式使用情境，進行主準則構面的新增、修改與合併，並為主準則下的次準則因素更新最新的文獻資訊，為導覽 APP 相關之學術研究提供了新技術時代下的參考。再者，移動定位服務(location base service)技術與虛擬實境(virtual reality)技術的蓬勃發展，許多國內外的學者也將之應用到博物館的展覽與導覽設計上，並引起相當多的討論(徐盛軒，卻威麟，2015; 郭其綱，鄭泰昇，2008; Diaz, 2015; Singh & Singh, 2015)。本研究對此新興技術是否能關鍵性的支援展場空間的配置設計，並影響導覽系統的使用者滿意、系統成功與否，相當感興趣，因此將之納入內容設計構面與展場空間構面之中，這也是導覽系統設計因素探討相關文章的首創。

智慧型手機行動應用程式的使用者行為上，迥異於過去安裝於個人電腦當中的應用軟體。研究人員發先，使用者經常性的安裝了多個 APP，經常使用的 APP 卻微乎其微，其可能性為 APP 大多數為免費提供，因此使用者樂於安裝嘗試，但是在發現其用途與功能不滿意時，即將之冷落於手機的軟體清單之中。本研究之結果可做為系統開發人員的設計準則，設計出深受使用者歡迎且經常性使用的博物館導覽 APP。並可作為博物館方在規畫推出導覽 APP 時的一個參考指南。

三、未來研究

本研究期待未來能朝向以下方向進一步探討。首先，本研究透過專家學者們的訪談與問卷調查，找出對於博物館導覽系統設計於智慧型手機的行動應用程式最具影響與重要的因素。儘管研究呈現了相當值得參考的結果，然而本研究僅以產官學界專家作為諮詢的對象，此結果是否與普羅大眾之偏好相同，仍有待進一步的研究。其次本研究，採用 AHP 以其清晰明瞭的方法論，以及合宜的施測方式，為本領域所採行的主流方法。然而網路層級分析法(analytical network process, ANP)亦為本領域值得借鏡的新方法，值得後續研究的參考採用。而未來進一步，更可以根據這些關鍵影響因子，開發出博物館導覽 APP 驗證本研究的發現，並實際貢獻研究成果於實務應用之上。

參考文獻

- 沈義訓，梁朝雲，(2000)，網路虛擬實境博物館之互動展示設計研究，教育資料與圖書館學，37(3)，275-298。
- 【Shen, E.-S., & Liang, C.-C. (2000). Research of interactive exhibition design for the web-based virtual reality museum. *Journal of Educational Media and Library Sciences*, 37(3), 275-298.】
- 余慧玉，(1999)，博物館導覽員專業知能需求之研究－以國立歷史博物館為例，國立台灣師範大學社會教育研究所未出版之碩士論文。
- 【Yu, H.-Y. (1999). *A study on guide's professional competencies requirement for museums: The case of National Museum of History*. Unpublished master's thesis, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.】
- 林佩蓉，蔡育翰，楊松諭，徐敏盛，蔡明峰，(2013)，以雲端運算為基礎肢體感控制互動導覽系統，電腦與通訊，151，64-71。
- 【Lin, P.-J., Tsai, Y.-H., Yang, S.-Y., Syu, M.-S., & Tsai, M.-F. (2013). A cloud-based motion control interactive navigation system. *CCL Technical Journal*, 151, 64-71.】
- 徐盛軒，邵威麟，(2015)，應用近場通訊於行動導覽系統之研究與實作，科學與工程技術期刊，11(1)，63-70。
- 【Hsu, S.-H., & Si, W.-L. (2015). Using near-field communications technology in exhibition navigation system. *Journal of Science and Engineering Technology*, 11(1), 63-70.】
- 財團法人台灣網路資訊中心，(2012)，2011 年台灣無線網路使用調查報告【線上資料】，來源：<http://www.twnic.net.tw/download/200307/1107d.pdf> [2014, September 30]。
- 【Taiwan Network Information Center. (2012). *2011 Taiwan broadband usage survey*. Retrieved September 30, 2014, from <http://www.twnic.net.tw/download/200307/1107d.pdf>】
- 耿鳳英，(2004)，虛與實：新世紀的博物館展示趨勢，博物館學季刊，20(1)，81-96。
- 【Ken, F.-Y. (2004). The real and the virtual: Application of new technological media to museum exhibitions. *Museology Quarterly*, 20(1), 81-96.】
- 陸定邦，楊廷廷，江致霖，黃思綾，(2011)，體驗設計導向之博物館展示內容推薦與導覽系統，科技博物，15(2)，23-37。
- 【Luh, D.-B., Yang, T.-T., Chiang, C.-L., & Huang, S.-L. (2007). Experience design oriented museum exhibit content recommendation and guide system. *Technology Museum Review*, 15(2), 23-37.】
- 郭其綱，鄭泰昇，(2008)，擴增實境定位技術應用於建築與城市戶外導覽之研究－以「古蹟導覽系統」與「隱形招牌」應用為例，建築學報，66，145-166。
- 【Kuo, C.-G., & Jeng, T.-S. (2008). The research of augmented reality registration technology applying on architecture and urban outdoor guiding systems-using "cultural heritage guiding system" and "invisible shop signboard" as examples. *Journal of Architecture*, 66, 145-166.】

- 陳宗賢, (1999), 市場研究與觀眾開發, 「新世紀·新方向-博物館行銷研討會」論文集, 88-110, 台北: 國立歷史博物館。
- 【Chen, Z.-X. (1999). Market research and audience development. In National Museum of History (Ed.), *New century and new directions: The conference of museum marketing* (pp. 88-110), Taipei, Taiwan: National History Museum.】
- 陳榮昌, 顏嘉玲, (2014), 應用情境感知於展覽場的手機智慧型導覽系統, 資訊科技國際期刊, 8(2), 70-77。
- 【Chen, R.-C., & Yan, J.-L. (2014). Applying context-aware to smartphone guiding system for exhibition. *International Journal of Advanced Information Technologies*, 8(2), 70-77.】
- 張振明, (1992), 展覽概念的研究, 博物季刊, 3, 25-36。
- 【Chang, C.-M. (1992), The study of exhibition concept. *Museum Quarterly*, 3, 25-36.】
- 黃仲霖, 賴美嬌, (2013), 運用整合科技接受與使用模式來評估民眾對健康旅遊行動導覽系統之接受度與使用意願, 商業現代化學刊, 7(2), 281-298。
- 【Huang, C.-L., & Lai, M.-C. (2013). The evaluation of the acceptance and intention of using the healthy travel mobile guide system through the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) model. *Journal of Commercial Modernization*, 7(2), 281-298.】
- 黃建彰, (2007), 博物館參觀動線研究-以國立故宮博物院展示空間為例, 國立台灣師範大學美術學系未出版之碩士論文。
- 【Hung, C.-C. (2007). *Museum visit access design: Case study of the National Palace Museum display space*. Unpublished master's thesis, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.】
- 曾鈺涓, (2005, 12月), 經驗無線-博物館數位導覽系統案例研究, 論文發表於「2005 數位設計研討會」, 台中: 國立台中科技大學。
- 【Tseng, Y.-C. (2005, December). *Experienced wireless - The case studies of the museum digital guide*. Paper presented at the 2005 Digital Design Conference, Taichung, Taiwan.】
- 葉武東, (2004), 非營利組織行銷策略之研究-以台灣地區博物館為例, 國立成功大學高階管理碩士在職專班未出版之碩士論文。
- 【Yeh, W.-T. (2004). Research on the marketing strategies of nonprofit organization-Museums in Taiwan. Unpublished master's thesis, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan.】
- 楊廷廷, (2009), 以生活型態為核心之導覽推薦系統, 國立成功大學工業設計學系未出版之碩士論文。
- 【Yang, T.-T. (2009). *Lifestyle-oriented recommendation system*. Unpublished master's thesis, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan.】
- 楊舜雯, 鄭佳昆, 林晏州, (2014), 解說導覽 APP 系統使用行為意象之研究, 戶外遊憩研究, 27(3), 83-108。doi: 10.6130/JORS.2014.27(3)4

- 【Yang, S.-W., Cheng, C.-K., & Lin, Y.-J. (2014). User behavior intention toward interpretation application system. *Journal of Outdoor Recreation Study*, 27(3), 83-108. doi: 10.6130/JORS.2014.27(3)4】
- 蒯光武，練惠琪，(2010)，以無線網路及個人數位導覽系統促進博物館做為文化觀光景點之關鍵成功因素，運動與遊憩研究，4(4)，37-62。
- 【Koai, K.-W., & Lien, H.-C. (2010). Key success factors for visitors' use of wireless local area network and personal digital assistant in promoting museums as sites of cultural tourism. *Journal of Sport and Recreation Research*, 4(4), 37-62.】
- 蕭顯勝，黃向偉，洪琬諦，(2007)，行動導覽系統於博物館學習之研究，高雄師大學報，23，29-52。
- 【Hsiao, H.-S., Huang, H.-W., & Hong, W.-T. (2007). The study of mobile guiding system applied to museum learning. *Kaohsiung Normal University Journal*, 23, 29-52.】
- Ashworth, G. J. (2000). Heritage, tourism and places: A review. *Tourism Recreation Research*, 25(1), 19-29. doi: 10.1080/02508281.2000.11014897
- Bailey, J. E., & Pearson, S. W. (1983). Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction. *Management Science*, 29(5), 530-545. doi: 10.1287/mnsc.29.5.530
- Beck, J., Han, S. H., & Park, J. (2006). Presenting a submenu window for menu search on a cellular phone. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 20(3), 233-245. doi: 10.1207/s15327590ijhc2003_4
- Bitgood, S. (1994). Designing effective exhibits: Criteria for success, exhibit design approaches, and research strategies. *Visitor Behavior*, 9(4), 4-14.
- Bitgood, S. (1995). Visitor circulation: Is there really a right-turn bias. *Visitor Behavior*, 10(1), 5.
- Cameron, F. (2003). Digital futures I: Museum collections, digital technologies, and the cultural construction of knowledge. *Curator: The Museum Journal*, 46(3), 325-340. doi: 10.1111/j.2151-6952.2003.tb00098.x
- Chang, T.-C., & Yeoh, B. S.-A. (1999). "New Asia-Singapore": Communicating local cultures through global tourism. *Geoforum*, 30(2), 101-115. doi: 10.1016/S0016-7185(98)00026-8
- Chen, C.-C., & Huang, T.-C. (2012). Learning in a u-Museum: Developing a context-aware ubiquitous learning environment. *Computers and Education*, 59(3), 873-883. doi: 10.1016/j.compedu.2012.04.003

- Cone, C. A., & Kendall, K. (1978). Space, time, and family interaction: Visitor behavior at the Science Museum of Minnesota. *Curator: The Museum Journal*, 21(3), 245-258. doi: 10.1111/j.2151-6952.1978.tb00545.x
- Cui, B., & Yokoi, S. (2012, April). *Promote visitor interactions by smart devices in museum learning scenario*. Paper presented at the 8th International Conference on Computing Technology and Information Management, Seoul, Korea.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. doi: 10.2307/249008
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60-95. doi: 10.1287/isre.3.1.60
- Department for Culture, Media and Sport. (2014). *The learning power of museums: A vision for museum education*. Retrieved November 26, 2015, from <http://dera.ioe.ac.uk/4551/>
- Diaz, E. M. (2015). Inertial pocket navigation system: Unaided 3D positioning. *Sensors*, 15(4), 9156-9178. doi: 10.3390/s150409156
- Edson, G., & Dean, D. (1994). *The handbook for museums*. London: Routledge.
- Ellis, B., & Mosher, J. S. (1993). Six Ps for four characteristics: A complete positioning strategy for the professional services firm-CPA's. *Journal of Professional Services Marketing*, 9(1), 129-145. doi: 10.1300/J090v09n01_11
- Fronville, C. L. (1985). Marketing for museums: For-profit techniques in the non-profit world. *Curator: The Museum Journal*, 28(3), 169-182. doi: 10.1111/j.2151-6952.1985.tb01540.x
- Ghiani, G., Paternò, F., Santoro, C., & Spano, L. D. (2009). UbiCicero: A location-aware, multi-device museum guide. *Interacting with Computers*, 21(4), 288-303. doi: 10.1016/j.intcom.2009.06.001
- Horton, W. K. (1994). *The icon book: Visual symbols for computer systems and documentation*. New York: John Wiley & Sons.
- Hsi, S. (2003). A study of user experiences mediated by nomadic web content in a museum. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(3), 308-319. doi: 10.1046/j.0266-4909.2003.jca_023.x
- Huang, Y.-P., Wang, S.-S., & Sandnes, F. E. (2011). RFID-based guide gives museum visitors more freedom. *IT Professional*, 13(2), 25-29. doi: 10.1109/MITP.2011.33

- Intel. (2005a). *Digital community best practices*. Retrieved October 10, 2014, from [http://www.broadbandcity.gr/content/modules/downloads/Digital_Community_Best_Practices_\(intel\).pdf](http://www.broadbandcity.gr/content/modules/downloads/Digital_Community_Best_Practices_(intel).pdf)
- Intel. (2005b). *Core technologies for developing a digital community framework-Wireless fabric, GIS portal, and government federated services bus technologies*. Folsom, CA: Intel.
- ITU. (2007). *ITU Digital Opportunity Index*. Retrieved October 13, 2014, from <https://www.itu.int/ITU-D/ict/doi/material/WISR07-chapter3.pdf>
- Johns, N., & Clark, S. L. (1993). Customer perception auditing: A means of monitoring the service provided by museums and galleries. *Museum Management and Curatorship*, 12(4), 360-366. doi: 10.1016/0964-7775(93)90033-F
- Jones, S., Jones, M., Marsden, G., Patel, D., & Cockburn, A. (2005). An evaluation of integrated zooming and scrolling on small screens. *International Journal of Human-Computer Studies*, 63(3), 271-303. doi: 10.1016/j.ijhcs.2005.03.005
- Kravchyna, V., & Hastings, S. (2002). *Informational value of museum web sites*. Retrieved September 23, 2014, from <http://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/929/851>
- Lin, H.-F., & Chen, C.-H. (2015). Design and application of augmented reality query-answering system in mobile phone information navigation. *Expert Systems with Applications*, 42(2), 810-820. doi: 10.1016/j.eswa.2014.07.050
- Liu, C., & Arnett, K. P. (2000). Exploring the factors associated with Web site success in the context of electronic commerce. *Information and Management*, 38(1), 23-33. doi: 10.1016/S0378-7206(00)00049-5
- MacDonald, G. F., & Alford, S. (1991). The museum as information utility. *Museum Management and Curatorship*, 10(3), 305-311. doi: 10.1016/0964-7775(91)90064-X
- Marchionini, G. (1997). *Information seeking in electronic environments*. New York: Cambridge University.
- Marty, P. F. (2008). Museum websites and museum visitors: Digital museum resources and their use. *Museum Management and Curatorship*, 23(1), 81-99. doi: 10.1080/09647770701865410
- Matthews, G. M. (1991). *Museums and art galleries: A design and development guide*. Oxford: Butterworth Architecture.
- McLean, K. (1993). *Planning for people in museum exhibitions*. Washington, DC:

Association of Science-Technology Centers.

- Morville, P., & Rosenfeld, L. (2007). *Information architecture for the world wide web* (3rd ed.). Sebastopol, CA: O'Reilly.
- Moscardo, G. (1996). Mindful visitors: Heritage and tourism. *Annals of Tourism Research*, 23(2), 376-397. doi: 10.1016/0160-7383(95)00068-2
- Parasuraman, A., Berry, L. L., & Zeithaml, V. A. (1991). Understanding customer expectations of service. *Sloan Management Review*, 32(3), 39-48.
- Reynolds, R., Walker, K., & Speight, C. (2010). Web-based museum trails on PDAs for university-level design students: Design and evaluation. *Computers and Education*, 55(3), 994-1003. doi: 10.1016/j.compedu.2010.04.010
- Richards, G. (1996). Production and consumption of European cultural tourism. *Annals of Tourism Research*, 23(2), 261-283. doi: 10.1016/0160-7383(95)00063-1
- Richards, G. (2000). Tourism and the world of culture and heritage. *Tourism Recreation Research*, 25(1), 9-17. doi: 10.1080/02508281.2000.11014896
- Ryan, C., & Dewar, K. (1995). Evaluating the communication process between interpreter and visitor. *Tourism Management*, 16(4), 295-303. doi: 10.1016/0261-5177(95)00019-K
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resources allocation*. New York: McGraw-Hill.
- Schwabe, G., & Göth, C. (2005). Mobile learning with a mobile game: Design and motivational effects. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(3), 204-216. doi: 10.1111/j.1365-2729.2005.00128.x
- Shackley, M. (1997). Saving cultural information: The potential role of digital databases in developing cultural tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 5(3), 244-249. doi: 10.1080/09669589708667289
- Singh, S. P., & Singh, P. (2015). Design and implementation of a location-based multimedia mobile tourist guide system. *International Journal of Information and Communication Technology*, 7(1), 40-51. doi: 10.1504/IJICT.2015.065999
- Themed Entertainment Association. (2014). *2013 TEA/AECOM theme and museum index*. Retrieved September 30, 2014, from http://www.teaconnect.org/images/files/TEA_28_915227_140617.pdf
- Thorlacius, L. (2002). A model of visual, aesthetic communication focusing on web sites.

Digital Creativity, 13(2), 85-98. doi: 10.1076/digc.13.2.85.3201

Thorlacius, L. (2007). The role of aesthetics in web design. *Nordicom Review*, 28(1), 63-76.

Tilden, F. (1957). *Interpreting our heritage*. Chapel Hill, NC: University of North Carolina.

Wang, C.-S., Su, Y.-H., & Hong, C.-Y. (2008). A 3D virtual navigation system integrating user positioning and pre-download mechanism. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 2(4), 1010-1014.

Williams, D. A., Wavell, C., Baxter, G., MacLennan, A., & Jobson, D. (2005). Implementing impact evaluation in professional practice: A study of support needs within the museum, archive and library sector. *International Journal of Information Management*, 25(6), 533-548. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2005.08.003

Ziefle, M. (2010). Information presentation in small screen devices: The trade-off between visual density and menu foresight. *Applied Ergonomics*, 41(6), 719-730. doi: 10.1016/j.apergo.2010.03.001