

經驗無線-博物館數位導覽系統案例研究

曾鈺涓

交通大學應用藝術研究所博士候選人

摘要

行動通訊提供人類隨時隨地的資訊存取服務，博物館應用最新的無線區域網路的特性，架構新互動模式的數位導覽系統，希望提供給博物館參觀民眾更直接的資訊提供與教育服務，本文將以國內外之研究案例，嘗試歸納數位導覽系統目前所面臨的問題與未來可能發展性。

關鍵字：行動通訊、博物館、數位導覽系統、無線網路、互動科技、手持裝置。

Experienced wireless - the case studies of the museum digital guide

Tseng, Yu-Chuan

Ph.D. candidate, Institute of Applied Arts, National Chiao Tung University

Abstract

The mobile communication provides the humanity information transmission service immediately on the go. The museum digital guide utilizes the characteristic of wireless network to provide the new experience of interactive model for museum visitors. This article analyzed domestic and foreign cases to generalize a future possible development.

Keywords : mobile communication , museum, digital guide, wireless, interactive technology, handheld

一、前言

資訊的快速發展，網路滲入了人類的生命，將人類的活動方式，在十年間，由點的固定活動，變成連線的生活，網路改變了人類的思維，時空觀念。而無線通訊技術，從 90 年代出現的第一代類比式手機開始，行動通訊成爲人類互動的新模式，個人數位助理(PDA)、掌上型電腦等資訊載具，搭配日益普及的無線網路系統，提供人類隨時隨地的資訊存取服務。

行動通訊(Mobile Telecommunication)的特質是，隨時隨地的資訊存取，2001 年 Tobi Schneider 曾提出互動空間(interspace)的觀念，並在瑞典最早的鋼鐵城 Avesta，應用無線科技，實驗了擴張空間經驗 (Augmented Reality) 的歷史建築導覽機制 Meta.L.Hyttan。而美國惠普實驗室 (Hewlett-Packard Laboratories)亦提出在博物館應用「遍及式運算」(Ubiquitous Computing)的概念，並與舊金山探索博物館(The Exploratorium)合作，進行數位導覽系統產品開發與觀察測試。

博物館導覽系統，從最原始的語音錄音帶模式開始，一直使用當時的新科技，希望帶給觀眾參觀時，更多的資訊與學習，然而，原始的單一接收與操控模式，帶給觀眾的經驗是被動的參與與非直覺的操控。數位導覽系統，應用最新的無線區域網路的特性，架構打破空間場域限制的互動模式，希望提供給博物館參觀民眾更直接的資訊提供與教育服務，本文將以國內外之研究案例，嘗試歸納數位導覽系統目前所面臨的問題與未來可能發展性。

二、研究背景

近年來，因爲博物館行銷觀念的興起，以及數位科技的普及應用，應用科技於行銷、展示、導覽，成爲博物館增加與民眾互動的媒介。博物館展示，從單純的展品原作呈現，進入多媒體展示方式。博物館導覽資源，也從紙本 DM、志工導覽、

語音導覽，轉變成以電腦或互動式多媒體資訊站 (Kiosk)的數位導覽方式，提供觀眾所在位置查詢與服務、館區平面導覽服務、作品說明簡介。

台灣的博物館參觀民眾，向來屬於小眾族群，間或有大型展覽，吸引大群民眾參觀。大部分時間，到美術館參觀看展覽的主要群眾，以學生族群爲主，其次是初爲人父母者，以及外籍人士 (黃光男 1998)。

以博物館行銷的觀點，博物館是一個獨立完整的運作空間，博物館參觀族群，涵蓋了各種年齡、性別、族群與職業。在此環境下博物館提供的是一種自由性的、自願性的學習活動。博物館在沒有課程制度的學習環境下，任何一個活動必須符合三個原則：(1) 自由性：兼顧到大眾各階層的需求；(2) 開放性：使民眾在進入參觀時，感受自我學習的目的；(3) 經驗性：情境的布置，活化參觀者的經驗累積。博物館也是一個具溝通、資訊與休閒目的的場域，是民眾終身學習的地方 (黃光男 1998)。

「導覽」是提供觀眾最直接的一種學習資源，然而目前的導覽仍停留於制式的操作手法，DM、畫冊、語音導覽系統，以及定時服務的導覽解說員，針對兒童學習的導覽解說安排，期望增加博物館、美術館的教育功能，提高觀眾參觀的意願。

1995 年故宮博物院舉辦的羅浮宮博物館館藏常設展時，引進語音導覽系統。此系統成爲臺灣各大美術館與博物館的導覽標準配備，設備也從錄音帶與隨身聽的傳統模式，進入數位語音機的使用。而數位化時代的來臨，無線網路與藍牙技術的漸趨成熟，將博物館導覽系統帶入了另一種新的呈現方式。

三、應用案例

3.1 臺灣應用案例

台灣數位導覽系統，爲「挑戰 2008 計畫」國家重

點計畫中之工作項目之一，由經濟部工業局「無線寬頻網路示範應用計畫」、「國科會數位典藏增值計畫」與「資策會 eCity 導覽系統」為主導，進行博物館、美術館與地區之無線上網環境示範點建構，並提供文化、觀光等資訊之數位導覽系統。

2002 年，東信電訊贊助台中國立自然科學博物館「雨林中的驚奇——熱帶蘭花展」中，率先於植物園溫室內建構無線區域網路 (WLAN)，同時提供 7 台 Compaq 的 iPAQ H3800 系列機型 PDA，提供免費租借，讓觀眾體驗資訊隨選服務、無線上網功能、為國內首創的數位導覽系統服務。同年 9 月，宏碁公司發表了「個人化博物館數位導覽系統」並應用於 10 月故宮博物館「乾隆大展」與 11 月歷史博物館『馬諦斯特展』中，『馬諦斯特展』則提供觀眾可以直接將喜愛的作品，即時 email 到自己的信箱之功能。

2003 年一月，高雄海洋生物館，在邁世通公司的協助下，建置了「PDA 無線導覽系統」，提供多媒體的影音資料。是謂台灣第一個完整建置於博物館之數位導覽系統。透過此系統，觀眾可以瞭解觀看對象生物之特色、並聽到無法在正常環境下聽到生物聲頻，除此並可透過位置關連服務 (Location-Based Service) 瞭解目前參觀之所在位置。此系統並於 2005 年初結合在地的旅行資源，完成涵蓋整個墾丁地區的無線寬頻網路環境與旅遊導覽資訊提供。

師範大學資訊工程研究所林順喜所長所領軍的研究團隊，與新視科技公司、歐特斯科技公司合作，進行「無線網路環境下複合式數位典藏文物導覽及電子商務之研發」國科會數位典藏國家型科技計畫。並於 2004 年 4 月將此技術應用於國立歷史博物館，以 PDA 為載具之「複合式多媒體資訊檢索系統」，透過多媒體語音辨識技術、CBIR(Content Based Image Retrieval)以圖找圖等技術，提供民眾方便多元的導覽平台。

2004 年 10 月十三行博物館、2004 年 11 月高雄國立科學工藝博物館相繼完成置 PDA 無線導覽服務建置。今年(2005)3 月，由宏碁(股)公司與美商集鈦公司(GTECH)合資成立的樂彩公司之『樂彩傳愛』專案基金，以「知識植林」為工作宗旨，協助博物館運有數位資源，建置互動式導覽系統並舉辦了「數位學習月—PDA 貼身導覽·博物館樂透遊」活動，於國立科學工藝博物館、國立歷史博物館、國立臺灣史前文化博物館、朱銘美術館與李梅樹紀念館提供免費 PDA 導覽之 M 化學習服務 (圖一)。



圖一 「數位學習月—PDA 貼身導覽·博物館樂透遊」活動

資料來源：

<http://www.mdnkids.com/ltsc/index.html>

3.2 國外研究案例

數位導覽系統為國際趨勢，對於導覽載具、應用系統與使用者行為評估，國際重要研究單位，均投注許多的研究精力、時間與金錢，以下將選擇重要具代表性之案例說明。

Visions for Museums (V4M), 為瑞典互動學院之其中一重要專案 Interactive institute, 早於 2000 年，即開始研究如何應用混合現實(mixed reality), 擴增實境(augmented reality)、模擬器 (simulators) and 觸知覺(haptics)等新科技於博物館，提供觀眾

更多的參觀經驗，其中兩個重要實驗為針對兒童(7-11 歲)與青少年(12-18 歲)之數位導覽系統研究案。兒童導覽系統中，將導覽載具以動物包裝，塑造為擬人化的導覽員，並依據不同動物，提供不同的導覽內容呈現方式，在此過程中，兒童在朋友間會彼此比較並聆聽(圖二)。在青少年導覽系統中，則妥善規劃了各種的學習單，根據學習單成果，導覽系統則引導不同的導覽路線。



圖二

Visions for Museums, The Digital Guide for Children (7-11 year olds), 瑞典互動學院，
資料來源：

http://www.tii.se/v4m/site_archive/concept_design/index.htm

2001 年由德國資訊科技研究中心媒體傳達學院(German National Research Center for Information Technology, Institute for Media Communication – Virtual Environments Division) Gerhard Eckel 所帶領的團隊，以行動追蹤無線耳機(motion-tracked wireless headphones)、浸入式的語音擴增環境(Immersive audio-augmented environments)進行「聽 Listen」計畫，經由動態的聲音場景，建構新形式的多元感知經驗。觀眾在環境中，戴上具行動追蹤系統的耳機感應裝置，根據所在位置，啟動該環境所應給予的聲音解說，此系統原型於2001 年以藝術展覽形式，展演於波昂藝術博物館(Kunstmuseum Bonn)。

互動博物館計畫(Interactive Museum)，為惠普實驗室「完美城市」(the CoolTown)研究計畫中之其中一項，2001 年惠普實驗室與舊金山探索博物館

(The Exploratorium)合作，主要目的在觀察以網路為基礎架構的導覽系統，如何提供觀眾有效的參觀行程計畫以及增加學習成效，以「遍及式運算」網路技術，以具網路瀏覽介面的手持裝置 HP Jornada 548, HP Jornada 690, Hitachi ePlate 為瀏覽載具，依據使用者的身份別、位置、載具特性、個人興趣以及喜好提供服務。資訊藉由無線電訊號傳送器(Beacon)、條碼(Barcode)、無線射頻識別系統(Radio Frequency Identification; RFID)之訊號，主動或被動提供展品資訊與相關的訊息。使用者之間還可以彼此溝通、建立討論群組。使用者可以紀錄參觀行程與展品文字影像資訊。(Spasojevic, Kindberg, 2001) 2002 年惠普實驗室將此互動博物館計畫應用於巴西聖保羅 the Lasar Segall museum，並提供觀眾可以現場列印畫作複製品。(Duan, 2002)

2002 年，開羅「埃及美術館」(Egyptian Museum)，由 IBM 協助建置了，以語音識別軟體(ViaVoice)與語音合成(Text-to-Speech)技術，讓行動裝置用合成音效「說」出參觀資訊，同時並提供開羅當地旅遊資訊，期待帶給觀光客更方便的數位資訊。

2002 年英國泰德美術館(Tate Museum)，與 Antenna Audio 公司與 NYKRIS 公司合作，建立以 Compaq iPaq 為載具的無線導覽環境『iView』，提供具適地性(Location sensitive)特質的多媒體觀看經驗、追蹤觀眾的所在位置，並由終端伺服器提供適切的多媒體內容，並提供選擇觀看相關進階資訊，同時可錄製個人對此作品的感受，或傳送 e-mail(NYKRIS, 2002)。此系統於 2003 年獲得英國影視藝術學院(British Academy of Film and Television Arts, BAFTA) 科技創新獎項(Technical Innovation)。有趣的是，Nykris 於 2004 年七月推出以 iPod 為基礎的聲音互動服務，並稱之為「pPod」，透過「pPod」，倫敦市民可以找尋最近市內公用廁所的資訊。(Nykris, 2004)

2002 麻省理工學院媒體實驗室(MIT, Media Lab)Sparacino 博士發表了，以穿戴式電腦

(wearable computer) 為導覽載具的研究成果，此系統實驗應用於 MIT 「Robots and Beyond」展覽中。以紅外線環境感測器，辨認使用者的位置，將互動試聽資訊顯示在使用者所攜帶的穿戴式電腦螢幕上 (Sparacino, 2002)。

由義大利特蘭蒂諾文化學院(Trentino Culture Institute)與德國人工智慧研究中心(the German institute for Artificial Intelligence, DFKI)合作組成的 PEACH(Personal Experience with Active Cultural Heritage)研究團隊，成立目的在於研究與實驗新科技，建構互動與個人的導覽系統以應用於文化遺址。2003 年實驗以多媒體、電影技術，作為壁畫導覽的工具，並在古堡 the Buonconsiglio Castle 之高塔 Torre Aquila 以完成於 15 世紀歌德時期的壁畫 “The Cycle of the Months” 進行了實驗。此導覽系統以紅外線偵測觀者的位置，並根據所在位置，提供該牆面壁畫之故事影片選項，並以影音介面，提供播放、停止等操縱按鍵 (Zancanaro, Alfaro, 2003)。2005 年 1 月則發表了，以 PDA 結合數位照相機，使用具人工智慧的影像辨識技術進行影像辨識的實驗，同樣以壁畫 “The Cycle of the Months” 為導覽作品，觀眾可以攝影畫作局部，系統則自動比對並給予該局部細節之故事說明(Zancanaro, Alfaro, 2005)。

2004 年布魯克林博物館(the Brooklyn Museum)率先提出了紐約第一個導覽系統「PocketMuseum™」，此系統以網路為架構，隨時提供展品資訊及故事，並預計於未來提供館藏典藏系統查閱、影音資料與觀者即時討論功能。(James Gordon, 2004)

四、案例分析

2004 年第三屆數位典藏技術研討會中，故宮博物館資訊中心賴鼎陞、高淑蕙與宏碁數位藝術中心黃雅慧共同發表了「數位導覽系統建置與使用者評估」，建構了三種不同的導覽模式：「感應式導覽」以 Pocket PC、與耳機無線射頻識別(RFID,

Radio Frequency Identification)提供主動式的資訊；「動線式導覽」以 Pocket PC 與耳機來欣賞文物導覽資訊，以 Pocket PC 上按鍵來操作；「互動式導覽」以 WebPad 與耳機提供文物導覽資訊，以觸控式面板操作。並進行使用者測試評估無線導覽系統，其評估結果，雖肯定系統提供的學習性與趣味性，但也認為導覽內容需切合使用者需求、導覽動線與個人化導覽設計之需求、導覽載具的攜帶性問題，亦是未來改進研究方向。

數位導覽系統雖已發展多年，但多關注於系統架構的建置、新技術的研發或載具的限制，分析觀察國內外應用案例，其缺點如下：

4.1 「同質化」之資訊提供：

資料的來源採用兩種方式，一者為將資訊預先下載於載具上，一者則透過無線上網，傳輸資料。但無論何種方式，所提供的內容，僅有 V4M 根據觀眾年齡提供不同的互動體驗，大部分的研究計畫，並無考量提供個人資訊內容需求之方法，例如兒童與青少年，對於資料內容所使用的語彙，會有不同的深淺需求。多仍提供「同質化」的經驗體驗。然而同質化的導覽內容，並無法提供自由性、開放性、經驗性等三原則之學習經驗 (黃光男 1998)，參觀者無法依照需求、停留時間長短、以及累積，產生經驗性的學習。

4.2 分享、紀錄與累積學習之方式：

宏碁科技於歷史博物館『馬諦斯特展』中，提供觀眾將喜歡的作品透過 e-mail 寄送到家中。惠普實驗室在巴西 The Lasar Segall museum 「互動博物館計畫」中提供觀眾即時選擇畫作列印，將複製畫攜回珍藏。上述方法，僅限於提供參觀返家後，觀看紀錄之模式，然而卻無提供，在參觀過程中，與同伴共同分享參觀經驗之互動流程。

在博物館參觀學習過程當中，「分享」是共同討論，瞭解欣賞藝術品的內涵與意義之重要互動溝通過程，透過分享或互動學習，可以增加學習興趣與效益。蒐集第一手經驗資料與參與活動的紀

錄，則是分享的一種方式，也是個人記憶的積累與學習。V4M 中，提供兒童在瀏覽互動中，透過不同的導覽動物之對話，產生有趣的互動經驗。HP 在舊金山探索科學博物館中，提供觀眾將參觀內容，紀錄累積，形成個人網頁的功能，可以在返家後，與他人分享參觀經驗與心得，建構自己與同學之間的討論群組，則是將數位導覽經驗，轉換成爲網路學習的一種模式。

4.3 視覺流暢性的干擾：

KIOSK 多媒體導覽系統爲目前博物館採用之主要導覽系統，其展示的目的吸引觀眾的注意力，希望觀眾們駐足觀看，並有效的傳達訊息(Griggs, 岳美群譯, 1988)。但 KIOSK 定點式的資訊提供，無法在展品瀏覽過程中，產生即時與作品參照對應的學習，而行動導覽的方式，在操作行爲則可提供定位學習的提供，即時透過無線網路、無線射頻識別系統與 PDA 的輔助載具的使用，提供了觀眾隨機與多元功能的導覽方式。此行爲模式爲所有案例中的主軸，然而在行動導覽過程中，惠普實驗室研究團隊在舊金山探索科學博物館的研究測試顯示，PDA 的操作，干擾觀眾參觀情緒，兒童的好奇心(Fleck, 2002)。

傳統錄音帶與或語音導覽方式，觀眾在聆聽說明的過程當中，雖需要注意參觀順序並選擇畫作編號，然在其聆聽過程中，視覺焦點仍是在藝術作品上，然而使用 PDA 的過程，眼球動作會在畫作與 PDA 介面中遊移，使視覺過程產生斷裂，轉移了視覺焦點。而對於參觀藝術作品 PDA 畫面資訊的閱讀，亦容易干擾了觀眾欣賞藝術品的流暢性，老師要求學生在參觀過程中的專注於展品欣賞，學生卻易於在操過程中，轉移學習注意力(Fleck, 2002)。PEACH 團隊，在測試過程中，亦發現，影音多媒體對於觀賞過程的干擾，實應再進行相關研究探討 (Zancanaro, Stock, Alfaro, 2003)。

4.4 載具與互動介面的不適性：

PDA 是博物館導覽系統的主要使用載具。其使用

需要雙手持用，左手持載具，右手使用觸控筆，在螢幕上點選，在使用行爲上違反方便原則(Fleck, 2002)。HP CoolTown 研究團隊的研究發現，因探索科學博物館中需要參觀者親自參與動手操作展品，手持 PDA 反而形成對操作的干擾。兒童則習慣在操作展品時，將手上的物件隨意往地上放置，容易對 PDA 造成損害。然而當兒童對於新奇的 PDA 介面，產生高度興趣時，反而因此轉移對展覽品的注意力(Fleck, 2002)。

PDA 的使用並未普及，其市場佔有率也漸漸降低，Sony 公司已於 2005 年 2 月宣布於 7 月停止在日本市場生產 PDA，對多元的博物館參觀族群，仍具有操控上之門檻。PDA 器材的價位尚高，觀眾雖以租借方式借用，即便廠商均提供掛帶以供配戴，但在其心理上仍感不安全，深怕手持掉落或碰撞，引發賠償問題。而 PDA 操作介面尺寸，在博物館展示空間光線下，閱讀上其實也不舒適，字體的大小與內容的多寡以及連結適性，都是內容製作者，需注意的重點。多向文本的連結，爲網路瀏覽介面的特性，提供多元的展品主體資訊與延伸學習，爲大部分導覽內容提供的主要訴求，然而過多的資訊，卻反而造成連結的混亂，使得操作者在操作過程中，迷失於網路迷宮中(Fleck, 2002)。

五、互動需求

科技的應用，應該是在不干擾以「觀賞」、「瞭解」、「學習」、「經驗」之主體下，提供有意義的科技應用。導覽的目的，在於根據個人化需求提供指示、詢問、聯絡、參與、解說等功能，除此之外，博物館也是提供傳遞經驗、享受經驗、體會感受的場所，故在博物館無線導覽系統中，實應提供觀眾一個不受干擾的互動模式，透過一個方便操作的載具與介面，跟具個人需求，提供有趣的互動經驗。

除考慮使用者需求之外，善用數位導覽系統的使

用者資訊，亦是博物館瞭解觀眾使用行為，建構觀眾族群分析、喜好分析與客戶關係管理之重要平台。以下歸納以使用者與博物館為主體分析之互動需求。

5.1 使用者導覽需求

1. 專注(Focus)：提供觀眾在互動過程中，仍能將視覺焦點專注於作品上之機制與功能，不干擾觀賞過程之視覺。
2. 多媒體(Multimedia)：提供觀眾多媒體影音內容之導覽資訊。
3. 個人化導覽(Personalize Guiding)：根據參觀者年齡與需求提供個人化之導覽資訊，並建構具吸引人的故事敘事性，以聽故事的方式，讓學習成爲一種樂趣。
4. 溝通分享(Guiding by Sharing)：提供觀眾間彼此溝通之方式，在瀏覽過程中，紀錄對展品的評價與觀感，並與他人分享之方式。
5. 經驗記憶(Experience Remembering)：提供瀏覽過程紀錄，可保存與系統中，並可與他人分享記憶與情感之方法。
6. 客製化導覽(Guide on demand)：根據個人需求、停留時間長短與語言需求，自動設定導覽路線，提供個人化、客製化之導覽規劃。
7. 活動式導覽(Guiding in Activity)：博物館可透過導覽系統，規劃適合個人需求之學習活動，激發參觀者參與之興趣並在遊戲中學習。
8. 個人經驗管理(Personal Knowledge Management)：個人參觀經驗之累積，是博物館教育功能之一環，透過科技應用，提供個人知識之有效管理與運用，累積個人知識資產。
9. 個人經驗蒐集(Collect on Demand)：個人參

觀經驗之資料蒐集紀錄功能，參觀者可於參觀過程中，自由的選擇，選擇單元與儲存方式（數位光碟或平面列印等），並在完成參觀後，經過確認過程，完成蒐集工作，帶回自己的瀏覽經驗與資訊。

5.2 博物館管理需求：

1. 教育中心(Education Center)：系統之應用提供，成爲博物館推動藝術教育的一種有效工具，善用博物館資源，將單向的導覽溝通，轉換成有趣的互動學習。
2. 知識管理(Knowledge Management)：博物館知識資訊管理系統，透過有效率的管理平台機制，累積博物館專業知識之資源中心，並可隨是應用於成爲導覽內容。
3. 參觀者資訊管理(Visitor Relationship Management)：參觀者資料建檔與參觀紀錄整合應用，是瞭解觀察參觀者行為分析之最有效之研究機制，並可以此資料爲基礎，進行參觀者行為模式分析，作爲改善或強化博物館與參觀者之溝通聯繫之參考，與博物館行銷之策略訂定參考。

五、 結論

綜觀博物館無線導覽系統之載具選用，多以個人數位助理(PDA)爲主要使用載具，但 PDA 是否爲適合，卻是值得評估的議題。以耳機語音系統爲主要導覽方式「聽 Listen」計畫、亦或以「穿戴式電腦」爲導覽載具的研究方向，均提供導覽系統一種新的思維方式，雖然其適用性，仍需進一步評估。導覽系統最重要的仍在於使用者行為評估分析，惠普實驗室與舊金山探索博物館合作中，其評估除了實驗硬體與軟體架構，對使用者的評估，結論出重要的參考重點。

而多功能的數位導覽系統的提供，也值得再評估與討論，功能愈多，對使用者而言，是否即代表

越好用？Google 不超過 23 字的簡單的搜尋介面，iPOD 簡單功能與轉盤，將消費者從複雜的操作介面與功能的黑洞中拯救出來，是 Google 及 iPod 成功的關鍵因素（蘇育琪譯 2005）。而無線

多媒體科技提供博物館強而有力的溝通工具，未來的博物館所具有的特質將是善用科技，根植於學習原則，經由遊戲的方式，藉由擴充實境 (augmented reality)，提供具娛樂性效果的學習模式。而數位影音技術、3D 繪圖與動畫，可以使得藝術品可以直接與觀眾對話，觀眾參與式的互動裝置，讓觀眾從被動式的觀賞者，成為具拓展性的學習者與創造者（Sparacino 2005）。

綜觀台灣的數位導覽應用案例與論文，多著重於技術研發，卻忽略了以人為中心的技術應用，本研究希望提出數位導覽系統所需具有的基本概念，建構參觀民眾跨越建築實體與感知現實時空的互動經驗、觀賞與閱讀藝術品、分享與紀錄參與經驗，建立 Ubiquitous Computing 無所不在的運算服務概念。

參考文獻

- [1]. Albertini, Adriano. Brunelli, Roberto. Stock, Oliviero. Zancanaro, Massimo. Communicating User's Focus of Attention by Image. In Proceedings of Intelligent User Interfaces IUI05, San Diego, CA. January 2005.
<http://peach.itc.it/papers/p3921-albertini.pdf>
- [2]. Brooklyn Museum to Launch PocketMuseum™ Digital Guide, 2004,
http://www.brooklynmuseum.org/press/pr/2004_10_pocketmuseum.pdf
- [3]. Egypt on line, Museum' Digital Guide' Goes Awry In Professional Row, 2002,
<http://www.sis.gov.eg/online/html8/o221222b.htm>
- [4]. Fleck, Margaret. Frid, Marcos. Kindberg, Tim. O'Brien-Strain, Eamonn. Rajani, Rakhi. and Spasojevic, Mirjana. Hewlett-Packard Laboratories. From Informing to Remembering: Ubiquitous Systems in Interactive Museums, IEEE Pervasive Computing. April-June 2002.
<http://www.hpl.hp.com/research/papers/2002/ubiquitous.pdf>
- [5]. Interactive institute, SMART studio, EMOTIONAL studio. Proposal for the Avesta Steelworks Visitors experience.
<http://tii.se/avesta/>
- [6]. Listen, 2001, <http://listen.gmd.de/e.html>
- [7]. NYKRIS: Tate Modern Handheld, 2003,
<http://www.nykris.com/template.php?id=23&textonly=1>
- [8]. NYKRIS: pPod, 2004,
<http://www.nykris.com/template.php?id=64&textonly=1>
- [9]. Mary Duan ,An Introduction to Art, the Wireless Way, 2002,
<http://www.cooltown.com/cooltown/mpulse/1002-lasarsegall.asp>
- [10]. M. Zancanaro, O. Stock, I. Alfaro, Using 'Cinematic Techniques in a Multimedia Museum Guide', Using Cinematic Techniques in a Multimedia Museum Guide. In Proceedings of Museums and the Web 2003. Charlotte, North Carolina. March 19-22, 2003,
<http://peach.itc.it/papers/maw2003.pdf>
- [11]. Schneider, Tobi. A Media Materiality For the Interspace. 2001 June.
<http://www.arkitekturturnet.dk/forskning/0106ts.htm>
- [12]. Spasojevic, Mirjana. Kindberg, Tim. A Study of an Augmented Museum Experience, 2001,
<http://www.hpl.hp.com/techreports/2001/HPL-2001-178.html>
- [13]. Sparacino, Flavia. The Museum Wearable: real-time sensor-driven understanding of

- visitors' interests for personalized visually-augmented museum experiences, *Proceedings of Museums and the Web (MW2002)*, April 17-20, Boston, 2002, <http://xenia.media.mit.edu/~flavia/publications.html>
- [14]. Sparacino, Flavia. *Scenographies of the Past and Museums of the Future: From the Wunderkammer to Body-Driven Interactive Narrative Spaces*. *Proceedings of ACM Multimedia 2004*, October 10-16, New York, New York, USA .
<http://xenia.media.mit.edu/~flavia/publications.html>
- [15]. V4M vision of Museum,
<http://www.tii.se/v4m/uk/index.htm>,
http://www.tii.se/v4m/site_archive/concept_design/index.htm
- [16]. Sony 完全撤出PDA市場, 2005,
<http://taiwan.cnet.com/enterprise/topic/0,2000062938,20096745,00.htm>
- [17]. Griggs, S.A. 博物館展示評量, 岳美群譯, 博物館學季刊, p.p.24-33, 民國 77 年 4 月
- [18]. 中華民國公益彩券網站,
<http://www.roclotto.com.tw/f2.htm>
- [19]. 宏碁公司, 宏碁個人行動數位導覽結合人文藝術展現科技應用成果, 2002,
http://global.acer.com/t_chinese/about/news.asp?id=6151
- [20]. 宏碁公司, “史”無前例 “e”術饗宴, 2002,
http://global.acer.com/t_chinese/about/news.asp?id=6211
- [21]. 周明, PDA初試啼聲—本館與東訊公司合作推出無線網路看熱帶蘭花展, 2002,
<http://www.nmns.edu.tw/New/PubLib/NewsLetter/91/181/02.htm>
- [22]. 黃光男, 博物館行銷策略, 台北市: 藝術家出版社。1998, 10 月再版。
- [23]. 徐金德, 語音導覽習慣仍待推廣, 1998,
<http://www.arts.com.tw/news/9810/981011-1.htm>
- [24]. 數位典藏國家型科技計畫 / 無線網路環境下複合式數位典藏文物導覽及電子商務之研發, 2004, <http://140.122.185.78/index.htm>
- [25]. 無線墾丁城 - 整合無線寬頻上網及『墾丁資訊服務』, 2005, <http://www.ktwalker.com.tw/>
- [26]. 資策會科技專案推動小組, 2003,
<http://www.itpilot.org.tw/itis/54/itis54-f.asp>
- [27]. 樂彩公司, 『數位學習月-PDA貼身導覽·博物館樂透遊』活動, 2005,
<http://www.mdnkids.com/ltsc/elearning.html>
- [28]. 賴鼎陞, 高淑惠, 黃雅慧, 博物館數位導覽系統建置與使用者評估, 2004,
<http://datf.iis.sinica.edu.tw/Papers/2004datfpapers/post/7.pdf>
- [29]. 蘇育琪譯, 天下雜誌, 向 Google 與 iPod 看齊, 2005,
<http://news.yam.com/view/mkmnews.php/241565/1>

作者簡介

曾鈺涓, 交通大學應用藝術研究所博士候選人, 專長為數位藝術創作、多媒體互動設計; 感興趣的研究議題為數位藝術理論探討、遊戲美學、創意互動設計。

E-mail : yutseng@ms18.hinet.net