

# 當導覽遇上穿戴式裝置

文：沈佳薇 / 財團法人資訊工業策進會  
智慧網通系統研究所

## 穿戴式系統產業應用趨勢

從 2015 年國際消費電子展 (CES) 發表 7 款穿戴式科技產品，拓墣產業研究所也在 2014 年預估穿戴式消費電子 2018 年全球出貨量可望突破 2.1 億大關(圖 1)。由此可見，穿戴式裝置不管在現在還是未來都是消費電子發展的趨勢。

目前穿戴式系統主要應用方向包含醫療、娛樂、運動健身甚至是軍事用途等特殊應用領域，其中醫療居家照護、資訊娛樂和運動健身三大產品成長最快，由此看出穿戴式裝置若想順利進攻市場，需針對目標應用領域的需求推出相關服務，以提升使用者在特定情境上的便利性，滿足使用者需求。

穿戴式裝置最讓人津津樂道的優勢在於能解放雙手，使用者可在免持手機的狀態下執行拍照導航通話等動作，但即使擁有手持裝置無法取代的優勢，但為何目前穿戴式裝置仍未取得消費者普遍的使用呢？筆者認為原因有二個，第一，尚未找到獨立性的應用：目前穿戴式裝置應用有很大的部份式集中在延伸智慧型手機的應用，急需自身殺手級的應用。第二，由於體積上的限制，穿戴式裝置電池續航力通常不到一天，在頻繁運算下甚至撐不到 3 小時，造成使用者頻繁充電的困擾。

## 博物館導覽的應用情境

一般研究認為博物館富有的

四大功能為典藏、研究、展示、教育，其中教育功能最貼近一般大眾，博物館通常是透過展示以及與展品互動，藉由視覺聽覺觸覺等感官的刺激讓參觀者充分體驗展品內涵，進而達到教學的目的。

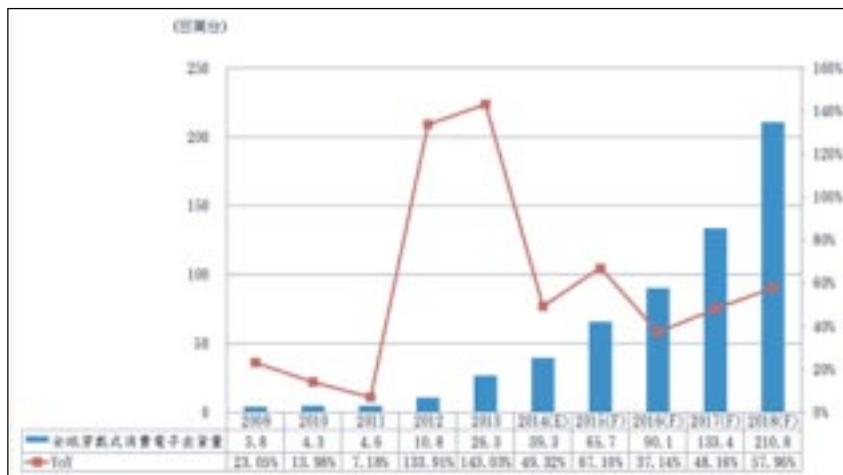
吳麗玲學者將導覽歸納為一種溝過程、服務觀眾的方式，導覽具有教育性亦是觀眾與展品之間的欣賞認知參與，透過導覽者之引導或傳達，深入了解展品的來歷與藝術的價值。霍強生學者認為一個好的導覽方式需擁有視覺上的吸引力、與參觀者熟悉的環境相銜接、化一般性為特殊性、化平凡為神奇、從具體變抽象、從陌生變熟悉等要點。

因應資訊的蓬勃發展，博物館也開始積極嘗試新興技術以提供更佳的導覽經驗，傳統導覽形式如紙本，語音廣播等，參觀者均為被動接收導覽資訊，且展場人數多寡將明顯影響導覽品質；相較之下，個人化行動數位導覽除了增加參觀者的自主性，易於攜帶，整合多媒體影音等特性也是傳統導覽所不及的。

本文介紹的導覽方案將整合智慧眼鏡與軟體技術並採用個人

圖 1：2009-2018 全球穿戴式消費電子出貨量

(來源：拓墣產業研究所)



化行動數位導覽的觀念，創造符合上述要點的展覽模式，達成博物館教育的目的。

## 智慧型穿戴式導覽技術

為了突顯穿戴式裝置解放雙手的特點與配合目前硬體的限制，筆者提出利用穿戴式裝置中的智慧眼鏡作為博物館導覽的新應用，一方面認為藉由智慧眼鏡整合影音文字等顯示方式可提昇參觀者學習效率，再者一般導覽時間不會超過2小時，符合現有裝置電量的使用限制，不會干擾到使用者的操作流程，再者博物館參觀者多為父母帶小孩一起，若能提供可解放雙手的穿戴式導覽儀器給父母，使父母能空出雙手照顧小孩，不至於阻礙參觀博物館的行程，以下將依序介紹目前穿戴式導覽方案所應用的技術。

### 1.紅外線標誌辨識

現今辨識展品的方法五花八門，最常見的是藉由輸入展品旁

圖2：2009-2018穿戴式裝置導覽示意圖



(來源：作者整理)

的數字，機器就會播放相對應的展品語音，或是在展品旁擺放QR code，參觀者手持手機或平板近距離掃描QR code得到一串網址，再利用瀏覽器進行展品導覽。這兩種方式都需要參觀者近距離找尋展品指示，因此當參觀者眾多的時候，很容易造成標示找不到或被人群擋到的情形，增加導覽的困難度，減少參觀者使用導覽機器的意願，QR code甚至還會因為博物館燈光昏暗有難以掃描的窘境，因此作者提出紅外線圖像辨識作為穿戴式裝置辨識展品的方法。

本導覽解決方案選擇ArUco所提供之AR標籤編碼做為展品辨識的標的，示意圖如圖2，ArUco是由Rafael Munoz Salinas帶領的團隊所開發，是一款以OpenCV為架構所發展的免費AR函式庫，擁有1024種編碼，此數量用在絕大多數的博物館中游刃有餘。本

方案選擇ArUco的原因，除了開放性之外更因為ArUco的編碼較為單純，在一定的距離之外仍然

可以辨別，此特性解決了博物館擁擠造成偵測不易的問題，在偵測速度上，目前本方案所使用的演算法可達到500ms的偵測時間，相對於其他圖像辨識演算法如SIFT，動輒3秒以上的偵測時間，反觀ArUco標籤偵測幾乎達到無感偵測的目標。

除了使用在遠距離偵測到的ArUco當作標籤編碼外，利用由上往下的紅外線燈具將標籤打印在作品周圍，讓參觀者不必針對特定區域拍攝，在看不見紅外線標籤的情況下自然而然的偵測到並立即得知展品訊息，雖然目前智慧眼鏡並無配備紅外線鏡頭，但目前國內廠商鉅景(ChipSip)已有開發出適用的智慧眼鏡且在展場上應用，因此使用紅外線燈打印標籤讓智慧眼鏡辨識，在技術上已經成熟。

### 2.室內定位技術

圖像辨識只能指示額外訊息提供展品資訊，但不能追蹤、定位移動參觀者的位置，中華電信推廣的智慧導覽要件中包含室內

圖3：2009-2018紅外線標籤使用示意圖



(來源：作者整理)

定位應用環境，在於提供參觀者室內導航，館方人員也可以作為進場推播訊息的媒介，因此室內定位對於導覽是為不可或缺的存在。

目前室內定位感測技術方面，利用 Wi-Fi 與藍牙無線傳輸技術是最廣泛使用的，因為這兩種技術在智慧型裝置上是相當普遍的元件。在智慧裝置中不需加裝新讀取、感應裝置的情況下，即可能達到省電定位的技術為藍牙無線傳輸(Bluetooth)，特別是 Bluetooth 4.0 之 BLE(Bluetooth Low Energy) 技術被應用在 Apple 的 iBeacon 等室內定位相關產品中。

目前市面上智慧眼鏡絕大多數都配有藍牙元件，參觀者藉由配戴智慧眼鏡偵測展場多個 Beacon 的訊號強度，藉由演算法找出離自身最靠近的 Beacon 編號，藉此作為整個展場的定位依據，除了作為展品位置指引之外，館方人員也可在不同區域提供即時訊息，作為特別活動訊息的推播。目前國內有不少家廠商投入藍牙室內導航的技術，如帆船科技、迪英佳科技都各有發展一套完整的室內定位解決方案。

### 3. 擴增實境(Augmented Reality)

Azuma 學者認為擴增實境有三個特性：1. 結合虛擬與真實世界，2. 立即性的互動，3. 在 3D 立體環境中運作。從這三個屬性來看，擴增實境即是在相同介面

下，結合真實物件與虛擬影像提供視覺上多層次的及時動態資訊。

擴增實境在展覽上的運用已經相當廣泛，如台中科學教育博物館等，許多研究皆指出擴增實境所創造的互動式導覽的確比傳統單方面導覽方式更加深參觀者對展品的印象，提升博物館行動導覽學習的功效。

科學教育提刊在 2008 曾提出擴增實境應用在博物館的展示有三項優點：1. 將虛擬與真實世界結合，給觀眾帶來一種思考上的驚喜，能有效地吸引觀眾的注意力。2. 可使觀眾在 3D 的環境中與無法實際帶到展場、無法讓觀眾觸摸、或必須放大的物件即時互動，達到更佳的溝通效果，也更能延長觀眾停留在展示單元前的時間。3. 可將博物館所欲傳達的知識加以轉化為虛擬 3D 影像，再與觀眾自身的生活經驗互相連結，使得參與者的體驗分外深刻，溝通重為有效。由上述優點顯示，擴增實境確實能促進導覽方式更有視覺吸引力並使展品與參觀者熟悉環境相連接，不失為導覽方式的一帖良藥。

擴增實境結合 3D 模型可透過智慧眼鏡辨別標籤圖示，將包含展品內容的 3D 模型顯示在眼鏡螢幕中(圖 3)，隨著使用者觀看角度的改變，3D 模型也會呈現出不同的角度，操作者可以挪動標籤來改變螢幕裡虛擬物件的位置，目前技術還可以結合手勢辨識，讓

使用者可以跟 3D 模型進行互動，達到邊遊玩邊學習的互動效果。

### 結語

本文提出的智慧導覽技術，整合目前現有的紅外線標誌辨識，藍牙室內定位技術以及擴增實境技術，既能夠發揮穿戴式裝置解放雙手的特性又能適用低電量限制，有效改善目前導覽方式繼而提昇導覽之應用價值，也帶來穿戴式裝置的無限商機。

本方案目前在人機互動介面上仍有改善的空間，智慧眼鏡顯示螢幕要比手機來的小，如何在有限的空間內顯示足夠且明確的展品資訊如多用影片少用文字，讓參觀者充分達到學習的目的，這是身為開發者的我們需要持續努力研究的。再者智慧眼鏡的操作方式常讓初次使用的人感到不適應，未來是否可改用語音控制，或是在配戴前進行操作訓練，減少初次使用的困難度，這些改善方向都是需要長時間測試與改良的。

除了導覽外，筆者認為智慧眼鏡可整合隨看即算與擴增實境，創造多元的員工訓練環境，利用隨看即錄的特性促進兩地員工工作效率，進而發展智慧工廠的概念，將智慧眼鏡的應用推得更廣泛。CTA