

# 數位典藏應用於博物館行動學習之基礎技術-站點勘測 (Site survey)

梅士杰

國立台灣藝術大學

frank@ntua.edu.tw

## 摘要

隨著通訊科技的躍進，無線網路 (Wireless LAN) 風潮近年來愈演愈盛，無論是政府、學術單位、或企業都投入大量資源，使得無線網路應用逐漸成為人們獲取資訊及知識的重要管道之一。本文以國立歷史博物館「國家歷史文物數位典藏計畫」產出內容及「『無限博覽~e-Life Moving』無線寬頻網路示範應用計畫」無線寬頻網路技術之結合為例，述明在建構現實與虛擬交織的博物館網絡之初的重要基礎技術「站點勘測」(Site survey)。逐步落實博物館的「社會功能」及「溝通功能」讓民眾體驗創新、多元、有趣的博物館學習經驗，其一達到數位典藏成果創新示範普及應用的目的，再則提升文化創意產業和發展知識經濟的核心競爭力。

在本文中將討論無線網路的架設過程中站點勘測的程序，包含站點勘測之事前準備、所需工具與器材、勘測的進行及結果記錄等。詳述站點勘測之原則涵蓋了，1.瞭解射頻站點勘測的重要性及其步驟，2.確定並瞭解準備射頻站點勘測時必要的工作如：收集準備業務需求、訪談管理人員及使用者、決定安全需求、站點各別資料收集建檔、歸納整理現有網路之特性，3.確認進行站點勘測所需的器材如：無線區域網站器材、測量工具、建檔資料、瞭解進行站點勘測所需的步驟、非無線電射頻的資訊與劃分需求、戶外狀況考量、射頻相關資訊、可能干擾源、連線狀況與電力需求，4.瞭解並完成射頻站點勘測報告如：內容需求、方法、測量、安全性、圖像建檔。

**關鍵詞：**站點勘測、無線網路

## 1. 前言

論二十一世紀的博物館為人類經驗的傳承、學習、省思與休閒之重心，其以「實物」直觀的價值，經由各種展演的形式向觀眾傳播一種對於立體世界的客觀看法，在建構虛擬博物館網絡支援展演活動時，RF 站點勘測是協助成功設置無線網路的指引圖，他跨構文物知識內容傳遞及博物館學習活動兩個重要需求；知識內容方面，數位典藏成果將文物的知識內涵形成文化發展脈絡及生活全貌之價值整體，使得博物館學習同時具有知識的整合與延伸探索的可能；其次在博物館學習活動方面，依據 way-finding 觀念，規劃無線環境之識別性、引導性、方位性、說明性、管制性及裝飾性，促成參觀過程中學習任務與教學輔助的組成，使博物館學習活動情境化，提供了接近真實的學習情境，包括支

援解說、發現、建構、刺激與反應等學習方式。

一般單位將站點勘測作業委外經營，但執行廠商在沒有充分瞭解使用需求及特性之情形下，往往規劃出錯誤的布點設計，使得使用者進行參觀學習活動時，因訊號不穩定或頻寬不足，屢遭挫折使博物館學習經驗大打折扣。文中說明內容可提供建置工作規範，讓需求單位和執行單位清楚溝通。

## 2. 何謂站點勘測 (Site survey)

RF 站點勘測是協助成功設置無線網路的指引圖。站點勘測並無硬性或簡要的定義，依站點的差異，其過程可需數日至數週，良好的站點勘測所得結果的效益極佳且可受用久遠。若無法進行完整的站點勘測，無線區域網路可能無法正常運作，造成浪費資源在不合需求的硬體上。

### 2.1 站點勘測是設置無線網路最重要的步驟

站點勘測需按部就班進行，從而瞭解射頻的特性、範圍、干擾源，並決定在該設置中適當的硬體需求。首要目標乃為確定移動性的使用者，在其活動場所移動時，皆可接收到持續而強力的射頻訊息強度，同時使用者需保持與主機裝置或其他可動的運算裝置，及其應用程式的連結。最好的無線區域網路是讓使用者操作環境皆無障礙，甚至感覺不到到無線區域網路。

站點勘測是以無線電射頻來界定，由一擷取點 (Access Point .AP) 或橋接器在某場所之射頻涵蓋範圍輪廓。會使射頻訊號無法達到該場所部分位置的因素很多。舉例來說，將擷取點置於一般大小的房間正中，通常認為該房間皆會在射頻涵蓋範圍內，但由於多重路徑 (multipath)、距離遠近及隱藏結點 (hidden node) 的關係，未必能如預期。多重路徑可能使射頻涵蓋範圍中有漏洞，或有工作站因距離遠近關係而無法連至網路。

完整的站點勘測可提供在涵蓋範圍、干擾源、器材配置、電力考量及線路需求這些部分各別的細節。站點勘測的整體記錄資料可作為網路設計及設置檢驗無線通訊基礎設施的指引，若不做站點勘測，便無法確知機構的需求、干擾源、射頻無涵蓋處、擷取點設置位置，甚至無法估算無線區域網路安裝所需的費用。

## 3. 站點勘測的準備工作

計劃建立無線區域網路需收集資訊提供決

策。資訊收集包括：場地分析、現有的網路、信號塔及需涵蓋範圍、目標及業務需求、頻寬及漫遊需求、可用資源、安全性需求等。

### 3.1 場地分析

是何種場地會影響後續的勘測，在此舉出二場地種類。

其一為博物館展場。博物館有許多的玻璃櫥櫃、防火門、很長的走道、電梯、牆面加厚的典藏庫房和會移動的使用者（參觀者、導覽員）。由於這些要求，明顯需考慮長距離的漫遊，而導覽的設備亦常為連結導向，使用者需與主機持續連線。為確保一定區域中大量參觀者聚集所需要的頻寬，可增加擷取點數量並配合半指向性天線（semi-directional antennas），控制訊息發送的方向減少多重路徑。

第二種場地為博物館辦公室，工作人員約 25 人。因社教單位需考慮 BS 7799 網路安全規範，對特定資訊保密，站點勘測時應注意網路安全性之規劃。擷取點設置一至二台其涵蓋範圍應已足夠。因大部分皆是向網際網路的存取，及和檔案伺服器間小型檔案的來回，頻寬符合一般需求即可。

此二類型差異很大，但皆需進行站點勘測，由於場地性質不同，使用者在其中的活動（如漫遊）亦異。漫遊對博物館中的導覽員、觀眾的使用行為而言是必須的功能，辦公室相對下較小、多隔間的空間中，使用者待在其座位上使用無線網路，故漫遊並非必須。

### 3.2 現有的網路

勘測人員必須知道單位的網路使用是從頭開始，或加裝的無線區域網路需配合已有的寬頻網路資源。若已有寬頻網路資源，需瞭解其組成及功能。通常的情況是已有寬頻網路存在，因而產生無數有待釐清的問題。現存的無線區域網路硬體、過去的使用頻率、使用者數量、傳送率等的資料皆應納入考量，再決定新設備應如何與現有設備配合。

單位網路管理員需提供相關網路圖或場地藍圖資料，同時資訊安全考量需要簽署保密同意書。需詳述下列資料：

- 目前使用的網路作業系統（NOS）為何？
- 目前至兩年內需要同時使用無線網路的使用者有多少？
- 每個使用者所需的無線網路頻寬為多少？
- 無線區域網路會需要那些通訊協定？
- 目前使用那些頻道與展頻技術？
- 有那些無線區域網路安全性測定？
- 該設施中無線區域網路的連接點（線路室）在何處？
- 對無線區域網路的功能期待為何？
- 目前的寬頻網路資源裝置（路由器、交換器、擷取點及無線橋接器等）的命名慣例？

- 場地平面圖及網路的線路室位置為何？

時常會發生最適於安裝擷取點的位置竟與線路室太遠的情形，而使上游網路連結狀況不佳，早些知道這些線路室的位置會省下很多時間。這些線路室的位置應記錄於網路安全架構圖、藍圖或其他設施圖中。解決這些問題的方法可用擷取點或橋接器作增頻器，但此種連接方式應盡量避免。橋接器與擷取點最好能直接接至有線分佈系統。

### 3.3 戶外信號塔

無線區域網路會用在室內或室外的考量不同，在戶外可能會有許多裝設及維護的狀況與困難。強風可能會使長距離的無線連結訊號暫時消失，若常有惡劣的天氣如雷擊或大雨，可能需要天線屏蔽器來保護戶外的天線。同時對安全性攻擊不易防備，因入侵者不需進入建築。機箱建議固定在 230~250 公分位置如圖 1，需能防潮、防水、防熱，也避免被人惡意破壞，需注意樹木可能遮蔽，在陰雨的時期為使訊號衰減的原因之一。樹葉集雨水，而吸收訊號使接收變差，直到葉上水分蒸發。

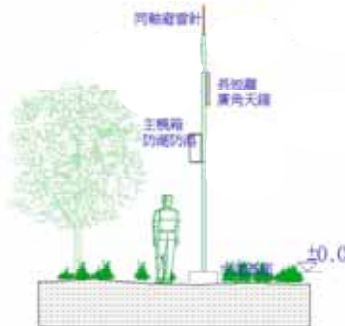


圖 1 戶外型無線網路建置架構圖

### 3.4 目標及業務需求

站點勘測工作需確實瞭解網路未來的功能及用途如圖 2，以便後續的設計工程師將業務需求作為執行目標。需瞭解範圍涵蓋觀眾希望無線區域網路發揮什麼作用，及新網路將來的用途。無線區域網路可能會有些特別而相獨立的功能，完整記錄使用需求，可使網路設計師設計出符合博物館需求的方案，並有助工作人員管理其系統，也能做出更佳更完備的射頻站點勘測報告。

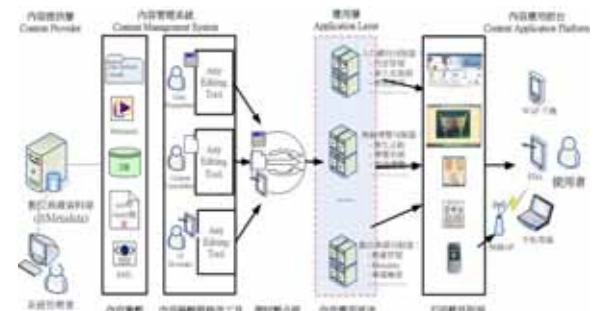


圖 2 史博館內容管理系統平台之基礎架構

以史博館專案為例，導覽內容依據使用者身份、使用者行為、及使用情境分為三種類型，其一為「行動學習魔法書」主要內容是掌上 PDA 定位決定播放項目，由後端 CMS 系統即時傳送多媒體

內容，其二為「知識植林-貼身導覽員」以主題式導覽內容為主，多媒體內容儲存於掌上 PDA 中，無線網路上僅有少量的最新訊息或 email 資料傳送，其三使用者僅於博物館咖啡座、閱覽室、庭園等處，進行網際網路使用。

第一類提供個人或親子參觀者進行較深入的學習探索使用，其所需的存取速度高，任何時間中連接至擷取點的只有少數需大頻寬的使用者。第二類為提供團體參觀群使用，因團體參觀群使用時間有限制，且參觀者集中於同一展示點，但無線網路上僅有少量的資料傳送，意即一訊息擷取點任何時刻皆可供許多無線 PDA 用，且不會有傳訊不良的情形。史博館與台北市植物園相鄰，其咖啡座、遊客休憩區俯瞰荷花池美不勝收，第三類為遊客在休憩區使用個人電腦進行個人上網行為，僅需提供穩定頻寬環境，太多網站服務反顯干擾；此三類顯示無線區域網路的使用情形可能有多大的差異，因為在同一場所有不同使用行為及情境，訊號發送的範圍因此很重要，站點勘測時需清楚個案的業務需求，以有效地執行站點勘測。

### 3.5 頻寬及漫遊需求

經使用行為及情境分析了解所需頻寬、漫遊及裝置的設備需求為何？同時決定站點勘測時會用到的器材。瞭解在特定區域內會有多少使用者，方可計算各使用者可分得的傳送率多少；此項資訊亦可用來決定何種技術種類（如 802.11b、802.11g 或 802.11a）最能切合使用的需要。舉例來說，導覽內容是依據展場文物說明卡編號，輸入掌上 PDA 定位決定播放項目，無線網路的作用為將 CMS 中央伺服器多媒體內容傳送至 PDA，因此所需頻寬極大。大部分的資料收集器可達 11Mbps 的傳輸速率，並需在移動中仍可連線，然而若展場遊客常為 3~5 人聚集於同一展示櫃，考量擷取點頻寬需求則需用到 802.11b.g 設備，提供 54Mbps 的傳輸速率，才能依效益及使用者需求做出最佳方案。

頻寬及漫遊之需求決定要裝置的設備採用的規格，及進行站點勘測時會用到的器材。博物館環境中，如第一類型使用行為是在展覽場中的環境，無線區域網路的作用為以高傳輸速率存取伺服器的多媒體資料，因此所需頻寬極大。大部分的擷取點需 802.11g 56Mbps 的傳輸速率，並需在移動中仍可連線。然而在博物館休憩區中咖啡館、餐廳的需求是讓參觀者使用網際網路環境，則較不考慮擷取點之間的漫遊，以 802.11b 11Mbps 的傳輸速率即可。

綜合上述可將博物館劃分為三個區域，如專業資料庫使用區、無線上網區、公共資訊查詢區等等，彙整下列對無線區域網路的需求分析項目。

#### 3.5.1 無線區域網路將做何應用？

確定網路是否只用來傳輸無時間性（non time-sensitive）的資料，或可能需傳送對時間有敏感性的資料如圖 3；如聲音或影像檔。聲音、影像檔這樣需要較大頻寬的應用，相較於要網路需求較小的應用會需要單位使用者更大的傳送率。連結為導向的應用則需在漫遊時保持網路連結。在站點勘

測前便分析記錄這些程式要求，可使勘測員在測試訊息涵蓋範圍時能根據實際需要下決定。



圖 3 史博館無線應用系統規劃圖

#### 3.5.2 在部分區域的網路需求可能在什麼特別的狀況下改變嗎？

網路需求的改變或如在某段輪班期的使用者增加這般一目了然，或如季節轉變造成的因素那樣難以發現。若建築與建築間的連結是在冬天勘測，建築間的樹木樹葉盡落；但在春天長滿樹葉後，葉面附著水分，很可能影響無線的連結。

使用者可能需要在室內，室外或二者間漫遊；而漫遊時可能需要在路由器的界限間移動，保持 VPN 連接，及其他複雜的需求。故勘測人員需記錄所有相關的需求，讓無線網路設計工程師有足夠的資訊做決定。在設施內外可能有特殊的區域因為射頻涵蓋被阻斷或特別的安全需求，而需要特殊連線的方案來讓使用者漫遊。

#### 3.6 可用資源

可用資源的內容應包括計劃的預算、執行時限，及該機構是否有經過訓練的無線網路管理者。若有先前執行過的站點勘測、網路安全架構圖、設施圖及目前的設計圖，應取得其副本。

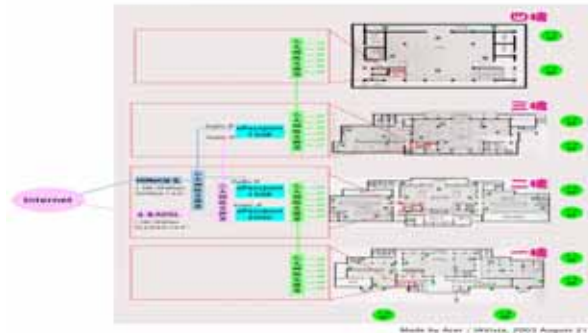


圖 4 藍圖或樓層圖

其中最需得到的項目為可呈現該設施規劃情形的藍圖或地圖，如圖 4 所示。若無正式的建築或設施略圖，需製圖以示該區域的空間、辦公室配置、隔間情形、網路室、電源位置等狀況。

此項資料完成後可以 Visio、AutoCAD 或其他應用軟體修改詳列站點勘測報告中存檔。

若之前已進行過站點勘測，得到該報告資料可省去許多時間，但需注意其為參考性質不應左右此次勘測特有的決策。

### 3.7 有線資料連結及交流電需求

在將擷取點於站點處室內外搬動尋找最佳的設置點時，常見問題如網路連結距離有限，或需考量交流電源取得。故需在藍圖上註明交流電源點，若特定地點沒有交流電源，可能需要電工的配合，但目前有許多 Hub Switch 設備，可利用乙太網路電源傳遞 PoE (Power over Ethernet) 來提供電力，是不錯的選擇。同時所有的無線區域網路設備皆加裝接地裝置，可保護其不受雷擊的散亂電流或電流突升的情況影響。

若無法連接網路，則需無線橋接器或以增頻器模式運作的擷取點，以和網路連結。但以擷取點充作增頻器的方法並不建議使用，若擷取點可與網路連線，網路連結的狀況會好很多。

### 3.8 安全性需求

博物館安全管制甚為嚴格，需要安全證或警衛陪同才能在設施中各處自由移動，勘測時為確認射頻涵蓋範圍，設施中每一吋地都要包含到。射頻站點勘測可視為 90% 的走動加上 10% 的勘測，因此在進行勘測時需警衛陪同，要確定其有空全程跟隨。

網路安全性如需非常嚴苛需求，不應僅用 WEP 做無線區域網路的安全機制，因為要避過 WEP 十

分容易。在站點勘測開始時，應先檢視其安全性原則，若和無線區域網路有關的網路安全性原則闕如，可套用於各種無線區域網路的安全性慣例，這些原則也包括在無線網路安裝完成後的管理方式。

### 3.9 準備檢核表

針對無線區域網路使用者的問題很多，所得的資料對站點勘測十分重要。對無線區域網路使用者及其運用需求瞭解愈深，勘測會愈容易進行。考慮前述的例子而後檢視下列問題，並做成檢核表紀錄。

- 使用者會在設施內移動嗎 (例如需考慮其使用的為手提電腦或桌上型電腦) ?
- 使用者在室內或室外需要連線漫遊的範圍有多大 ?
- 使用者對敏感性資料的網路存取需求如何 ? 安全性需求如何 ?
- 這些使用者可將其膝上電腦帶離無線區域網路，讓其無線區域網路卡有遭竊的可能嗎 ?
- 使用者需要大頻寬、對時間敏感或連結導向的應用嗎 ?
- 使用者換部門、工作區域的頻率如何 ?
- 所有使用者都要連接網際網路嗎 ? 對電子郵件及下載有無管制 ?
- 辦公室或工作環境在特定情況下可能有什麼會影響無線區域網路的改變 ?
- 這些使用者目前在網路使用上可由何處得到技術支援 ? 支援者可在無線網路使用上繼續提供協助嗎 ?
- 若使用者在連線中會移動，其所用的裝置為何 (如 PDA 或膝上電腦) ?
- 使用者膝上電腦不接交流電使用的時間多長 ? 多頻繁 ?
- 建築藍圖 (包括電源資料)
- 先前站點勘測的記錄
- 現在的網路圖 (網路安全架構圖)
- 和網路管理者會面
- 和建築管理員會面
- 和安全人員會面
- 在設施中無線區域網路應涵蓋範圍自由行動的許可
- 進入線路室的許可
- 若需裝設室外天線，要至樓頂的許可
- 未來的建設計劃 (若有的話)

待這些事項皆得到回應，對該設施有完整的資料，即可進行實地站點勘測。

## 4. 站點勘測裝備

此節將討論站點勘測所需的無線區域網路設備及工具。在最基本的室內勘測中，會用到一個擷取點、數種規格的天線、天線電纜及連接器數個、

有無線電腦卡的膝上型電腦（或 PDA），一些站點勘測的應用軟體，及一堆空白紙頁。還有些小東西可加入工具清單，如雙面膠（可將天線暫時固定到牆上）、整流器、電池（在接不到交流電時用以起動擷取點）、照相記錄設施中特別位置的數位相機、團隊進行的需要的雙向對講機、及裝工具用的牢固容器。此節末將列出更詳盡的裝備檢核清單。

#### 4.1 擷取點

在站點勘測中使用的擷取點應有可調整的輸出功率，並可外接天線。可調整的輸出功率使站點勘測中可測試不同的涵蓋範圍，此項功能在有長廊的環境十分受用。擷取點時常需要固定在牆面或天花板上，如準備可充電之直流電電池包，使擷取點可隨意移動，可放至任何想測試的位置，因此若設備不需連接交流電源，可大大提高站點勘測的速度。

#### 4.2 站點勘測輔助軟體

使用站點勘測輔助軟體 Netstumbler，如圖 5 所示，可提供完整的站點勘測涵蓋範圍的資訊，測量計錄下列數據資料：

- 訊號強度（單位：dBm）
- 接收雜訊下限（單位：dBm）
- 信號雜訊比（SNR，單位：dB）
- 連結速率（單位：bps）

在預定的涵蓋範圍中走動時，應特別注意雜訊比的測量結果，因其顯示的是射頻訊號與背景雜訊的強度變化。此項量測可顯示射頻連結的變異情形，並為使用者是否能連線且保持連結的重要指標。許多專家同意雜訊比測值在大於等於 22 dB 時射頻連結情況可接受，但此測量實無硬性或簡易的認定標準。影響一連結是否可用的因素不只雜訊比，然只要連結穩定，擷取點供給使用者的射頻強度遠大於敏感界限，連結即可視為可用。得知訊息強度亦有助勘測工作找出是否有阻礙物遮蔽射頻訊號，或擷取點放出的訊號強度不足。

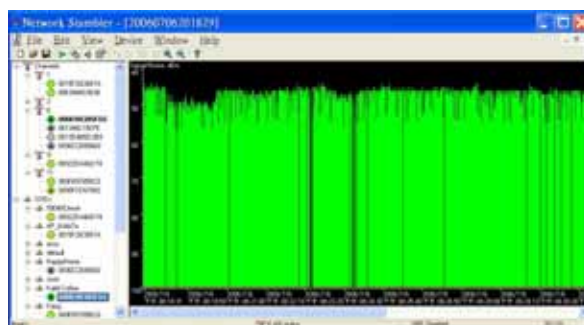
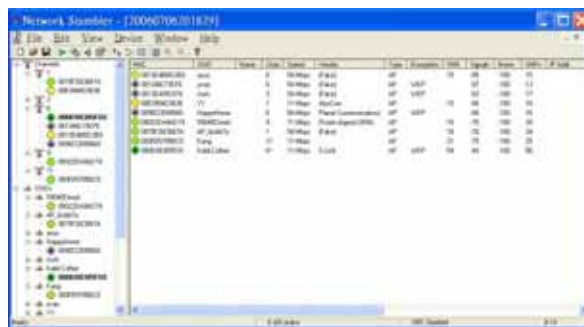


圖 5 站點監測應用軟體

輔助程式可協助勘測工作快速找到這些阻礙射頻訊號數據，並記錄其資料（如網路卡卡號、SSID、WEP 狀態、訊號強度、雜訊比、雜訊強度等等）。若部分站點勘測需求是以動態傳輸率切換（Dynamic Rate Shifting，DRS）規劃，可使用戶在連結範圍擴大時自動降低連結速率。若其需求是要讓所有使用者在漫遊時皆維持 11 Mbps 或 54 Mbps 的連結速率，則其適當的涵蓋範圍便應加以記錄。

在站點勘測輔助軟體分析完成後，可用網路協定分析軟體 Ethereal Network Analyzer，來找出該區其他的無線區域網路，這些網路可能會影響到新設無線區域網路的運作，協定分析儀會接收附近無線區域網路傳送的封包，而後提供出使用的頻譜、頻道、距離、訊息強度等資料，如圖 6 所示。

上述兩種勘測輔助軟體成本低，如對精細度、速度、頻率範圍及其他項目有更高要求，產業中有許多軟體可掃描完整的頻譜範圍，並將結果製圖，本專案以 AirMagnet surveyor 作為無線環境測量工具，收集 Wi-Fi 802.11a/b/g 頻率將結果詳細顯示在地圖上，使網路的建置趨近最佳化。

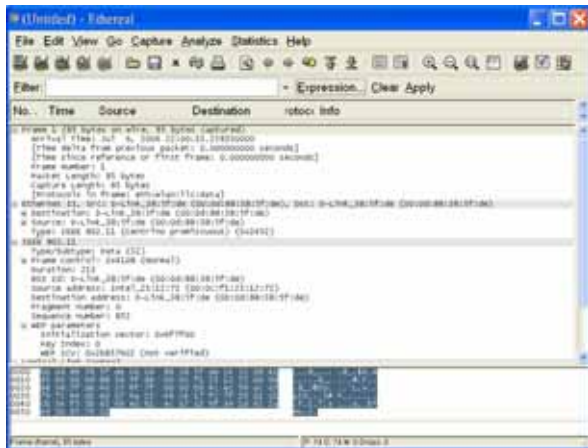


圖 6 無線協定分析儀的畫面擷取

### 4.3 Notebook、PDA 與書面資料

Notebook 與 PDA 可供勘測工作在設施中漫遊時檢測訊號強度與涵蓋範圍，為了移動性與電池壽命的因素可考慮使用 PDA 進行。PDA 功能不比膝上電腦差，連上網路的方式也與之相同，同時較之輕便，搭配 Notebook 擷取畫面放入報告中，即可實際顯示站點監測軟體的測試結果。Notebook 的電池壽少能長過三小時，但站點觀測卻可能需要八至十小時之久，故勘測時要帶足夠的備用電池。若不想購買昂貴的膝上型電腦電池，只有在利用休息時間充電，但此種電池充電速度頗慢，未必可行。此外或可找較省能源的小型 Notebook，電池可用時間應會較一般的二至三小時長。此外如前述，PDA 電池通常較膝上電腦電池撐得久。

勘測過程應將所有資料做紙本備份以便將來所需。設施的數位照片檔可讓工作者較易找到設施中的特定位置，且為射頻站點勘測報告中的圖像資料。在大部分的勘測中，繪圖紙、方格紙及藍圖、平面圖的備份皆為必要。勘測規模無論大小並無一定的規範或標準規格，但最好可發展出最適合自己的工作與記錄形式，並在所有的勘測工作中實行。制式的資料形式有助於討論勘測結果，且易於保持行事精確完整，並使勘測結果易於瞭解且為所有測試結果的基準。

### 4.4 站點勘測工具檢核表

完整的站點勘測工具應包括：

- Notebook 與 PDA 至少一者
- 附有驅動程式及輔助軟體的無線電腦卡
- 擷取點或橋接器

- 電池包及直流-交流整流器
- 站點勘測輔助軟體
- 寫字版、筆、鉛筆、筆記本紙張、方格紙、螢光筆
- 藍圖及網路圖
- 室內及室外用天線
- 纜線及連結器
- 望遠鏡、雙向對講機
- 雨傘或雨衣
- 特殊的軟硬體如頻譜分析儀或協定分析儀
- 工具、雙面膠及其他可暫時架設硬體設備的用具
- 用來拍設設施中特定地點的數位相機
- 電池充電器
- 輪徑尺
- 運送器材資料用適當的推車或其他機具。

在博物館進行站點勘測，常需配合展場開放時間，同時工作時常有觀眾在周圍活動，可做一個包含上述所有設備的工具箱置於推車，方便在大型場地中來回搬運器材。

## 5. 站點勘測結果

無線網路雲布圖概分為 S/N 分布圖、Signal 分布圖、及 Noise 分布圖三種圖形，可以詳細呈現整體 RF 訊號的偵測，選出最理想的擷取點位置提高效能，鎖定雜訊及頻道干擾的區域，精確指出用戶端的漫遊區域，並可藉由速率及封包遺失等資訊來模擬使用者的情境，提供適當的頻寬和速度。篇幅所限以下列舉史博館其中一樓層使用勘測軟體（AirMagnet surveyor）勘測結果說明。

### 5.1 史博館 2 樓樓層無線網路雲布圖

圖 7 為館內 2 樓平面 S/N 之分布圖

紅色代表 Channel 1 深藍代表 Channel 6 淺藍代表 Channel 11

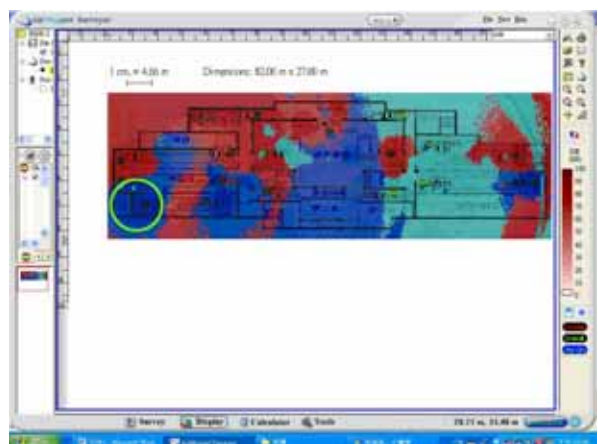


圖 7 2 樓 S/N 之分雲布圖

透過此 S/N 雲布圖可看出 Channel 1 6 11 的 S/N 分布，顏色越深表示 S/N 越好。

上圖所圈選出來的位置表示 Channel 6 的 S/N

為最好，Channel 1 11 在同一區域也是存在的，而該位置僅表示最好的 Channel S/N 的範圍。

圖 8 為館內 2 樓平面 Signal 之分布圖 Signal 的分布從深藍到綠色到黃色數值的表示是 0~ -100 數值越接近 0 表示 Signal 越好

透過此 Signal 雲布圖可看出 2 樓樓層之 Signal 之涵蓋率，顏色越接近深藍越好。上圖所圈選出來的位置表示 Signal 的信號接近 -20 顏色為藍色，這同時表示該區域 Signal 很好，亦表示為附近為擷取點的落點處。

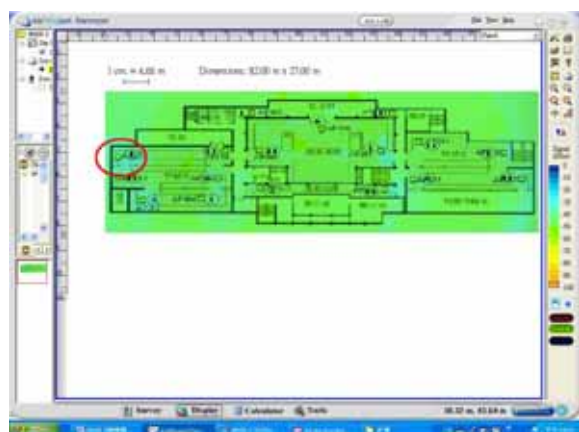


圖 8 2 樓 Signal 雲布圖

圖 9 為館內 2 樓平面 Noise 之分布圖 Noise 的分布從深藍到綠色到黃色數值的表示是 0~ -100 數值越接近 0 表示 Noise 越多。

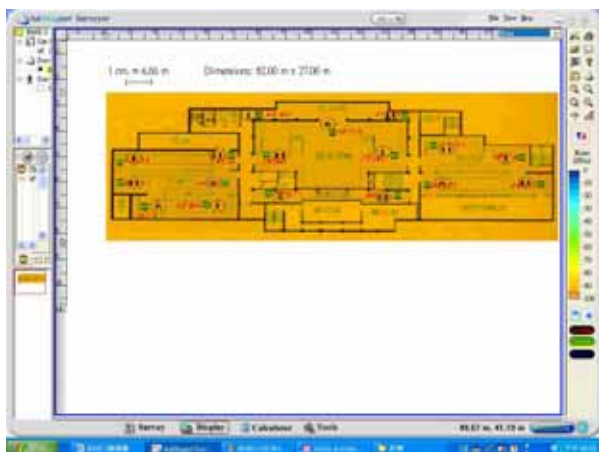


圖 9 2 樓 Noise 之分布圖

透過此 Noise 雲布圖可看出 2 樓樓層之 Noise 之涵蓋率，顏色越接近深藍越多雜訊。

史博館 2 樓樓層管內雜訊接近 -100~-90 之間表示雜訊干擾源並不高但這亦表示仍有雜訊存在。

## 5.2 干擾源及阻礙造成的信號耗損

在站點勘測的階段，需尋找可能的窄頻及展頻 RF 干擾源，如其他機構亦有無線區域網路或其他射頻來源，以及在場域中是否有其他常用的 2.4GHz 射頻干擾源包括微波爐、2.4 GHz 的無線電話、無線電設備及嬰兒監聽器都是常見射頻干擾源。這些可能的干擾源都應在勘測中記載為安裝時可能遇到的問題。

表 1 中顯示不同物體造成的射頻信號耗損。參

考這些數據可省下勘測工作計算的步驟。若信號需穿透牆板，其涵蓋範圍會減少為一半。信號耗損單位為 dB，表中並列出涵蓋範圍受的影響。

表 1 信號耗損表

障礙物	造成之耗損 (dB)	影響後的涵蓋範圍 (%)
開放空間	0	100%
窗戶 (非金屬著色)	3	70
窗戶 (金屬著色)	5-8	50
輕質結構牆 (牆板)	5-8	50
木質結構牆	10	30
6 吋實心重質牆體	15-20	15
12 吋實心重質牆體	20-25	10
樓層地板、天花板 (重型實心)	20-25	10

其他室內常見干擾源如加裝金屬網的玻璃窗、金屬百葉窗、防火門、水泥牆、電梯、遙測設備、變壓器等。紙張、硬紙板、木板或其他相似的物品成堆後亦能阻礙射頻信號。

記錄干擾源、位置、其影響及可能對無線區域網路涵蓋情形、範圍和傳送率的影響。這些資料不只要記在藍圖的備份上，亦需條列以利未來查看。若干擾源可供拍照則需照相記錄以供建置工程的參考。

## 5.3 站點勘測報告

勘測報告並沒有正式規定或規範，前述進行站點勘測的方法應詳細記錄，讓日後管理者確切知道做了什麼事，如何完成，及其重要性。過程中有時需要再至站點補足資料或查證原始資料，或需和決策者討論相關事項，將來網路管理者及工程師的重要參考資料。以下為站點勘測報告應含的主要資料部分，包括有助說明資料的圖片。

### 5.3.1 目標及業務需求

在報告中詳述個案的要求、需要及需求，並一項項詳細解釋勘測資料作為指引，及如何達成這些無線區域網的需求。這部分中需要時可輔以圖片（手繪或實際藍圖的影本）說明其要求的涵蓋方式及無線連結情形。本部分中亦應包含站點勘測工作中做過的應用分析，以確保安裝完成的無線區域網路可提供適宜的無線節點涵蓋、連結及功能。

### 5.3.2 射頻涵蓋區域

依先前收集得的需求詳述射頻涵蓋模式及範圍，在特定範圍內提供所有使用者的連線速率，需列出與之相左的勘測結果與建議。此處的重點會放於畫在藍圖或平面圖上的同心圓。此時若畫出擷取點無法作用的位置亦有幫助。任何的訊息無法涵蓋亦應標明解釋。

### 5.3.3 傳送率

詳述頻寬及傳送率調查結果，說明在設施中二者的最大、最小值出現位置，說明時可以藍圖拷貝上的畫記輔助。記得附上實測數據的擷取畫面，這

些數值在下適當決定時很有幫助。

#### 5.3.4 干擾

詳述射頻干擾源與阻礙物，並將其與網路管理會談中取得的特別需求相比對。記錄各干擾源的位置及其他細節，如照片等。解釋射頻干擾對無線區域網路有何影響，並建議除去可能移除的干擾源。

#### 5.3.5 Problem Areas

報告中需詳盡討論勘測記錄中射頻（及網路其他方面）的問題最可行的解決方式，盡可能提出二至三個不同的解決方案選擇。在站點勘測過程中，可能會發現單位有線區域網路的問題，可在報告中有與網路管理員討論發現的問題，其中會影響無線區域網路安設的問題尤需注意。

#### 5.3.6 繪圖

提供 Visio、CAD 或其他型式圖片，以說明網路應如何架構，其中應包含網路安全架構圖。所有的勘測結果皆應以文字與圖片記錄建檔，且以平面圖來表示涵蓋範圍要比用文字描述來得簡單。將標繪好的平面圖或做記號的藍圖，以圖片說明射頻調查結果及建議。包括站點監測軟體測試結果的畫面擷取，及可顯示擷取點及橋接器位置的數位相機照片。

#### 5.3.7 進行硬體裝設及配置

報告應包括下列與硬體裝設位置及配置的解說，皆應包含於站點勘測報告中，至少要有下列各項：設備名稱、在場所內的位置、天線的種類、輸出功率設定、連接器、纜線種類、電力供應方式、資料傳輸方式、設置處所照片等。

## 6. 結論

一般的無線網路架構，直接由擷取點連接上有

線網路，資料的加解密及認證等功能，全部都在擷取點上完成；由於每個擷取點皆獨立運作，管理起來欠缺整合式性，且截取點之間並無溝通協調的動作，建置完成後無法彈性調整覆蓋率；目前有許多新一代的無線網路架構改進了以上缺點，將加解密及安全控管工作全移轉到無線安全控制器(Wireless LAN Controllers)上面，走向”Thin AP”的新趨勢，所有設定是集中控管，然後向下 Push 到每個擷取點中，達到整合控管的功效；如此對擴充性而言，可隨需求階段性建置擷取點，彈性調整覆蓋率；在安全性方面可提供無線連線加密、認證及角色基礎存取控制。

雖然新技術能更有效率的提供無線網路建置管理方法，但站點勘測仍是在建置之初不可或缺的一環，文中提及應有的步驟，可確保站點勘測執行良好，且可使設置無線網路時操作環境皆無瑕疵。

## 參考文獻

- [1] CWNA Self-Study, Exam PW0-100(3rd Edition), Planet3 Wireless Inc. 2004, <http://www.cwnp.com/cwna/index.html>
- [2] 「國家歷史文物數位典藏計畫」,國立歷史博物館,2004, <http://digital.nmh.gov.tw/ndap/index.html>
- [3] 「『無限博覽~e-Life Moving』無線寬頻網路示範應用計畫」, 國立歷史博物館,2004, <http://www.museumshop.com.tw/index.jsp>
- [4] NetStumbler v0.4.0, Marius Milner , 2004, <http://www.netstumbler.com/>
- [5] Ethereal-Network Protocol Analyzer, Gerald Combs, 2006, <http://www.Ethereal.com>
- [6] Airmagnet Survey, Airmagnet .Inc,2005 <http://www.airmagnet.com/>