

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

數位典藏內容之應用-行動式深度旅遊系統之研發(III) 研究成果報告(完整版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 95-2422-H-002-019-
執行期間：95年03月01日至96年02月28日
執行單位：國立臺灣大學地理環境資源學系暨研究所

計畫主持人：張長義
共同主持人：孫志鴻
計畫參與人員：碩士級-專任助理：吳昶清、楊順能

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 96年06月26日

數位典藏內容之應用—行動式深度旅遊系統之研發(三)

Application of Digital Archives --- Development of a
Location-based Services System for Tourism (III)

摘要

近幾年來由於無線傳輸技術的發展，地理資訊系統突破了無法隨身攜帶的限制。藉著無線網路、整體封包無線電服務(GPRS)等無線傳輸技術，地理資訊系統的應用層面更為廣大，如車輛導航系統、個人導航導覽系統、田野調查系統等這些突破傳統概念的應用推陳出新。因此國際地理資訊界將這種整合地理資訊系統、全球定位系統、適地性服務與無線傳輸技術的應用稱之為「行動式地理資訊系統」。本研究整合行動地理資訊系統之技術、PDA 技術、以及數位典藏單位所提供的數位典藏資料，開發「行動式深度旅遊導覽系統」，並且研究典藏資料如何經由無線傳輸技術以及視覺化的方法呈現在 PDA 上。將此系統作為未來數位典藏資料與深度旅遊整合的一個媒介，並且結合第三代行動通訊，使得民眾無論在何時無論在何地都能享受到適地性服務所帶來的典藏資料。在本研究中，以風景區內的熱門景點進行定位以取得其地理座標資料，並與數位典藏單位的數位典藏資料及現場拍攝相片資料相結合，建立一個深度旅遊的資料庫。本研究也結合電子地圖、航照圖在 PDA 上建立使用者介面，讓使用者能夠藉由 PDA 從全球定位系統獲取空間定位資料以及深度旅遊資料以達成深度旅遊導覽之目的。此外，本研究也建立使用 PDA 進行現地調查之標準作業程序，以強化深度旅遊資訊之建置效率；並推動「行動式深度旅遊導覽系統」之商業營運模式，增加數位內容產業之推廣與應用。

關鍵字：行動式地理資訊系統、全球定位系統、適地性服務、數位內容產業、深度旅遊

Abstract

In recent years, due to the growth of wireless transmission technology, there has been a breakthrough to the limitation of Geographic Information Systems (GIS) being unable to be carried around in a portable manner. Based on wireless transmission technologies such as wireless networks and General Packet Radio Service (GPRS), the application for GIS has become broader. Examples of new breakthrough applications include vehicle navigation systems, personal navigation and guiding systems, and field survey systems. Therefore, the international geographic information industry has referred to the application of such integrated geographic information systems, global positioning systems, location-based services and wireless transmission technology as “mobile geographic information systems”. The present research looks at the technology for integrated mobile geographic information systems, PDA technology, and digital database information provided by digital database units, develops the “Mobile Super Tour Guide System” and further investigates how the database information can be presented on a PDA through wireless technology and visualization methods. This system is developed to be an integrated media in the future for database information and super tours, and is integrated with 3G mobile communication, so that the public can enjoy the database information of location-based services at all places and at all times. In the present research, the positions of travel hotspots in the scenic regions are determined in order to obtain their geographic coordinates, and then they are integrated with the digital database information in the digital database units and the photographs that have been taken on the sites, thereby establishing a super tour database. The present research also integrates electronic maps and navigations maps to build a user interface on the PDA, in order to enable the user to be able to obtain spatial positioning information and super tour information from the global positioning system on the PDA, thereby achieving the objective of a super tour guide. In addition, the present research also establishes the standard operating procedure for using a PDA to carry out on-site survey, in order to increase the efficiency in the setting up of the super tour information, and to promote the commercial operating model for the “Mobile Super Tour Guide System”, and increase the scope and

application of the digital content industry.

Key phrases: mobile geographic information systems, global positioning systems, location-based services, digital content industry, super tour

目錄

摘要.....	i
Abstract.....	ii
目錄.....	iv
表目錄.....	v
圖目錄.....	vi
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 計畫成果.....	3
第二章 文獻回顧.....	9
第一節 無線行動通訊.....	9
第二節 網際網路地理資訊系統.....	11
第三節 行動式地理資訊系統.....	17
第四節 適地性服務 (LBS).....	23
第五節 定位服務.....	31
第六節 旅遊簡介.....	36
第七節 導覽簡介.....	38
第三章 研究方法.....	41
第一節 數位內容調查方法.....	41
第二節 計畫發展架構.....	42
第三節 商業營運計畫.....	51
第四章 研究結果.....	56
第一節 系統開發成果.....	56
第二節 數位內容成果.....	71
第三節 商業營運成果.....	74
第五章 結論與建議.....	77
參考文獻.....	79
中文文獻.....	79
國外文獻.....	80
參考網站.....	81

表目錄

表一	通訊技術的發展簡史.....	9
表二	各代行動電話主要服務簡表.....	10
表三	Web GIS與傳統GIS的比較	12
表四	資料格式以及用戶端系統負載.....	21
表五	行動裝置功能比較表.....	25
表六	無線區域網路 (WLAN)	27
表七	無線廣域網路 (WWAN)	27
表八	AGPS工作流程表	33
表九	協力廠商表.....	49
表十	技術需求表.....	53
表十一	服務客群成長預估.....	54
表十二	每人年平均消費額成長預估.....	54
表十三	不同電子導覽型式比較表.....	64

圖目錄

圖一	現地調查系統介面.....	4
圖二	雛型系統之介面.....	5
圖三	室內多媒體後製作系統介面.....	6
圖四	網際網路系統介面.....	6
圖五	PDA系統介面.....	7
圖六	DGIS架構示意圖.....	13
圖七	Web-GIS的簡易架構圖.....	14
圖八	Web介面上存取資料的步驟示意圖（楊桂華，1998）.....	15
圖九	台灣電子地圖服務網之空間資料輸入介面.....	16
圖十	台灣電子地圖服務網之系統介面.....	16
圖十一	NASA Wod Wind系統介面示意圖.....	17
圖十二	行動式地理資訊系統架構圖.....	20
圖十三	Mobile GIS之折衷架構圖.....	21
圖十四	LBS架構示意圖.....	25
圖十五	DGPS定位示意圖（Dana, 2000）.....	32
圖十六	基地台涵蓋範圍在都會區(urban)與郊區(rural)之差異.....	34
圖十七	依天線而切出的扇形範圍.....	35
圖十八	三基地台利用三角測量法定位示意圖.....	35
圖十九	手機、LMU與基地台計算時間差示意圖.....	36
圖二十	數位內容野外調查流程圖.....	42
圖二十一	計畫發展架構圖.....	43
圖二十二	以時間軸整合現有聯合目錄之豐富數位媒材.....	47
圖二十三	以地理座標位置整合現有聯合目錄之豐富數位媒材.....	48
圖二十四	以主題關聯整合現有聯合目錄之豐富數位媒材.....	48
圖二十五	整合PapaGo!!導航平台之景點解說擴充模組.....	51
圖二十六	時程規劃圖.....	52
圖二十七	營運計劃圖.....	52
圖二十八	營運推估圖.....	55
圖二十九	深度旅遊導覽網站首頁.....	56
圖三十	E化旅遊平台提升國人深度的旅遊型態.....	57
圖三十一	依縣市、風景區查詢導覽路線.....	57
圖三十二	導覽線、景點列表.....	58
圖三十三	同步提供電子地圖與衛星影像雙模式之切換.....	58
圖三十四	在地圖平台上隨選任何一點瀏覽景觀、聽解說服務.....	59
圖三十五	專業的景點解說平台.....	60
圖三十六	景點列表的各項功能.....	61

圖三十七	遊程的簡要資訊.....	61
圖三十八	後台維護網頁.....	62
圖三十九	個人化後台登入畫面.....	62
圖四十	直接對X、Y方格進行修改.....	63
圖四十一	地圖輸入方式標準程序.....	63
圖四十二	基本資料維護、照片語音上傳維護.....	64
圖四十三	無線行動數位導覽系統示意圖.....	65
圖四十四	無線行動數位導覽系統於行動式載具上的應用.....	66
圖四十五	建置深度旅遊導覽平台(PDA版).....	67
圖四十六	行動式深度旅遊衛星導覽系統.....	68
圖四十七	GPS旅遊服務(台灣大學導覽線)	68
圖四十八	聆聽生態池的簡介.....	69
圖四十九	電子地圖操作與自動定位提示.....	70
圖五十	透過二維條碼提供手機使用者LBS適地性服務	71

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

近年來，觀光旅遊已經成為國內外人士所關注的休閒活動之一。在台灣，尤其是實施週休二日之後，台灣各地的風景區觀光區每逢假日總是聚集著人潮。隨著教育程度的提高、資訊的普及以及經濟的發展，人們不再只是走馬看花的在風景區間穿梭，而是轉而追求定點的、有教育意義的旅遊方式。試想，如果有一個系統可供遊客在旅遊前就能獲得目的地風景區內遊憩資料的概況以及空間位置，而且能讓遊客在遊程中即時獲得文字、影像、語音導覽以及景點的空間位置，這樣遊客便能夠在出發前就對該風景區內景物有一個初步的瞭解，而到了風景區時即時的導覽更讓遊客對風景區內的景物印象深刻。學習理論研究發現，當你有強烈的學習動機時，將具有事半功倍的學習效果。因此如果能充分利用數位典藏的資料，讓國內外人士在台灣旅遊時，能夠透過無線網路掌握當時他所看到，且想要進一步認識的動物、植物、昆蟲、地形景觀、地質、歷史、古蹟、文化...等，那麼旅遊的樂趣必然大增，讓我們能夠走到那讀到那，真的做到寓教於樂的境界。

目前透過數位典藏國家型科技計畫之執行，許多典藏單位之典藏品已逐漸完成數位化的工作，因此本計畫擬利用台大地理環境資源學系所擅長的地理資訊系統及全球衛星定位系統技術，由解說人員以及工作人員攜帶 GPS 接收儀、數位相機、以及錄音裝置至旅遊區，取得當地值得觀賞之景物的空間位置、解說資訊、影像資訊，至於動物及昆蟲等動態物體，則從文獻上了解當地經常可見的動物與昆蟲清單，建立其分佈區域的空間座標資料。透過這些調查所取得的資料，與其他數位典藏所產出的資料相結合。並結合目前的通訊平台、GPS 定位系統及網路平台，讓旅遊者能透過本計畫所產出的導覽系統，在電子地圖的介面之下獲得目的地景點以及所在景點的空間位置，使用者只要按圖索驥，便會有許多驚喜的發現。當使用者想進一步了解他所看到事物的知識性內容時，只要利用 LBS(適地性服務)，便可獲得數位典藏內容的進一步資訊。此一系統的研發，可提升數位典藏資料的使用價值，將數位典藏資料的使用普及於全民甚至國外來台的觀光客。對台灣人文、自然教育的推廣及觀光事業的發展都將有相當大的助益。

如今，台灣的網路環境已相當普遍，3G 行動通訊的技術也更趨成熟，如何將加值後的典藏資料以及各地風景區的導覽資訊透過網際網路及通訊平台傳遞給每一個使用者，是本計畫所努力的目標。

第二節 研究目的

一、計畫願景

1. 整合通訊平台、衛星定位系統、地理資訊系統、PDA 技術、適地性服務，並結合典藏單位之數位化典藏內容，開發行動式深度旅遊導覽系統，並將此一系統包裝成商業產品，提供民眾使用。
2. 結合學術界、業界、及典藏單位，研發行動式深度旅遊導覽系統之技術，並應用數位內容開創新的旅遊方式，以提升國內外人士在台灣的旅遊體驗。
3. 作為全民終身學習行動數據服務平台的發展基礎。

二、計畫具體目標

1. 第一年

- (1) 第一年度以陽明山國家公園及北海岸國家風景區及園區內的鄉鎮為對象，將區內值得觀賞的地點定位，取得地理座標資料，並與台大數位典藏機構計畫及國家圖書館的走讀台灣數位化資料相結合，建立一數位內容典藏資料的加值資料庫。
- (2) 與崧旭資訊股份有限公司技術合作，利用該公司所開發的汽車導航系統 PaPaGo 及中華黃頁系統，研發行動式深度旅遊導覽系統的雛型系統。
- (3) 進一步探討其他可以加值的數位典藏資料。

2. 第二年

- (1) 推出國家公園及國家級風景區的試用版。
- (2) 建立以網際網路為平台的 Web-GIS 導覽系統以及以 PDA 為平台的 Mobile GIS 導覽系統。
- (3) 研發第三代行動通訊技術(3G)之版本。
- (4) 探討商業運轉模式。並將階段成果應用推廣於各國家公園與風景區。以及重要合作業者如研勤科技 (PapaGo!! 整合產品)
- (5) 建立其他風景區的數位加值資料庫。

3. 第三年

- (1) 擴充網路版本的內容，並且並將增值製作成為行動裝置可使用之電子出版品。
- (2) 研發應用第三代行動通訊技術(3G)與 AGPS 手機定位技術，提供手機使用者方便的導覽服務。
- (3) 以各式應用平台系統為基礎，配合線上小額交易機制，開發網路服務與營業。
- (4) 推出商業運轉版本。

第三節 計畫成果

一、第一年成果

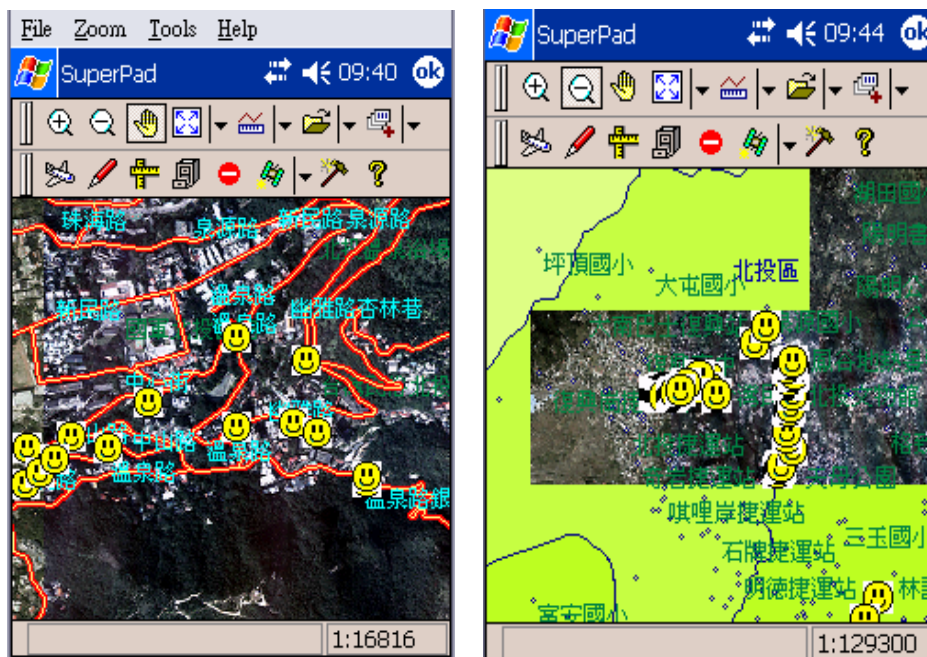
1. 研究成果

已完成成果：現地調查系統之開發與設計、研究區域東北角與陽明山之導覽資訊調查、PDA/Tablet PC 雛型系統之開發、數位典藏單位後設資料格式之取得。本系統之後續修正、導覽資料之補充與修正、數位典藏資料之取得、伺服器端資料庫與網站服務之建立。

2. 雛型系統展示

分成兩個部分加以展示，第一部分為現地調查系統，第二部分為本研究之雛形系統。

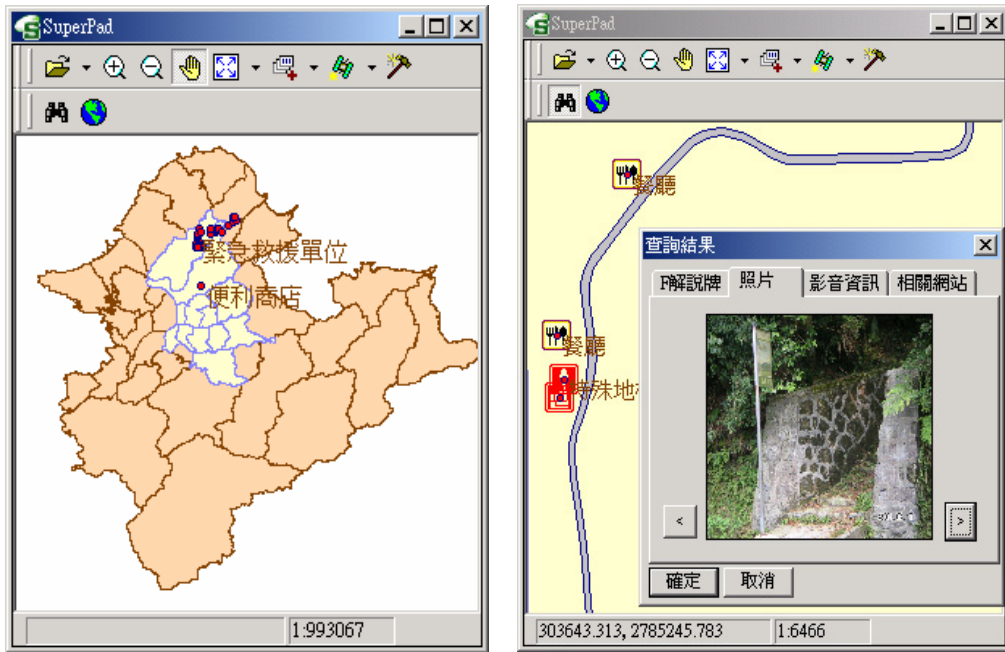
這兩個系統都是由 SuperPad 這套地理資訊軟體為基礎，底圖使用購自運研所之電子地圖為底圖來建構這兩套系統。現地調查系統主要是將跟旅遊有關之各類空間資訊經由使用 PDA 外掛 GPS 以及攝影的方法紀錄下來，下圖為系統介面圖。



圖一 現地調查系統介面

利用行動式地理資訊系統軟體 SuperPad 產出的現地調查系統有以下功能：縮放、平移、加入圖層、GPS 定位、GPS 定位現地之景點以及點選紀錄景點資訊等功能。大致而言，這個系統已經有了行動式地理資訊系統軟體的味道。

而本研究中的雛型系統在展示旅遊之空間資訊時會以兩種方式展示，第一種方式是經由點選的方式來獲得景點的相關資訊；第二種方法則是利用 GPS 定位出使用者所在之位置，再以使用者方圓五百公尺以內作一個範圍擷取旅遊之空間資料，該種方法具備適地性服務的概念。下圖為雛型系統介面。



圖二 雛型系統之介面

在這裡的雛型系統還很粗糙因為陽明山以及東北角蒐集資料的工作尚未完成，而且尚未導入數位典藏各子計畫所產出的數位資料，所以整體的功能、內容尚未達到成熟。第二年在整體系統的規劃上面會以此雛型系統為基礎再做修正，而使用者介面會設計的更人性化以符合一般使用者之需求。

二、第二年成果

1. 研究成果

已完成成果：現地調查系統之修正與改版、部分研究區域之導覽資訊調查、PDA/Tablet PC 系統之建置、網際網路系統之改版與修正、導覽資料之補充與修正、數位典藏資料之取得、伺服器端資料庫與網站服務之補充與修正、合作對象之確立、室內多媒體後製作系統之產出、PDA 及網際網路系統之運作測試、商業運轉模式之修正與確立。

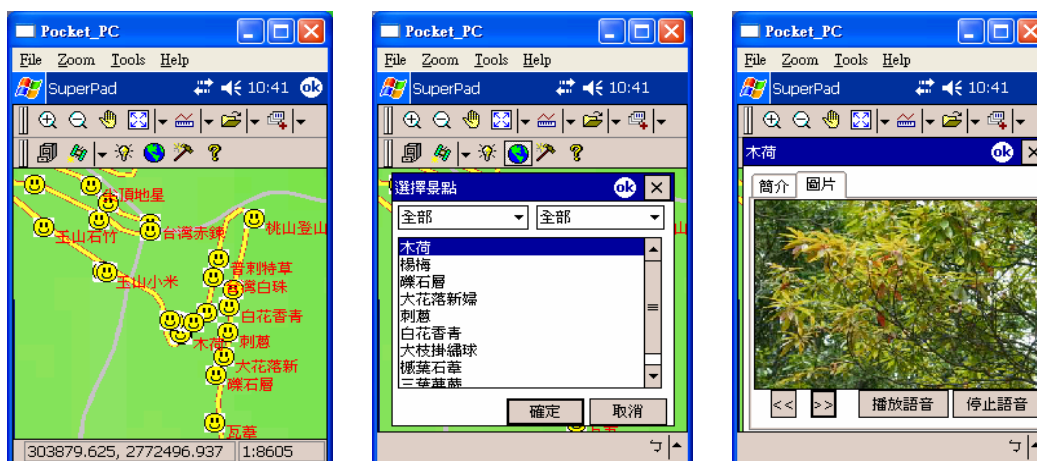
2. 系統展示



圖三 室內多媒體後製作系統介面



圖四 網際網路系統介面



圖五 PDA 系統介面

三、第三年成果

1. 系統及技術部份

- (1) 完成深度旅遊導覽之網路定位服務系統 (LBS)，結合 3G 影音寬頻與 A-GPS 手機定位技術，提供未來最廣大的手機族群導覽服務。
- (2) 完成深度旅遊導覽之車用電腦應用系統，以 WinCE 為平台，提供汽車族新的導覽方式。
- (3) 整合線上小額付費、行動定位服務等相關技術廠商，推動系統展。

2. 數位內容收集及整合部份

- (1) 結合國家公園、國家風景區以及優質民間團體如荒野協會，進行全台之精華景區數位導覽資料製作，目標為 100 條以上之完整導覽線。
- (2) 整合動物、植物、地質等主題典藏單位之數位資訊，作為各景點專業解說外的輔助參考連結資訊。

3. 商業營運部分

- (1) 於 96 年 7 月 1 日前完成系統測試與數位導覽資訊處理，正式上線運作，開始商業運轉。
- (2) 回收使用者意見，持續進行系統修正與擴充。

四、預期貢獻

1. 本研究成果可將數位典藏資料與國民旅遊相結合，每個週末國內各風景區及旅遊景點合計有數萬甚至數十萬人次的旅遊人潮，在郊外輕鬆悠閒的情境下，透過行動通訊裝置將知性的數位典藏資料隨時提供給遊客，不但可提升旅遊的樂趣，並可讓國民更認識台灣之美，達到終身學習的目標。
2. 當使用人數增多之後，亦可創造數位內容加值應用的商業模式，依使用者點閱的次數來收費，可讓民眾最有興趣的數位典藏資料獲得相對的經濟回饋，也可創造一個新興的產業。
3. 使各級學校戶外教學時遇到的問題得到解決。

第二章 文獻回顧

第一節 無線行動通訊

1. 第三代行動通訊 (3G) 簡介

還記得幾年前那款看起來就很有份量的黑金剛行動電話嗎？十幾年前，行動電話這個名詞好像不是一般普羅大眾所能碰觸到的東西。時至今日，從十歲到八十歲幾乎人人都擁有行動電話，而且在 91 年 6 月的時候台灣地區行動電話的普及率超過 100%，普及率為世界第一（電信總局，2002）。經過二十幾年的迅速發展，行動電話再也不限於傳統家用電話的聲音傳輸功能，而是可以透過 GPRS 的傳輸技術傳遞一些多媒體的資訊。行動電話產業是一個快速變動的產業，第一代(1G)到第三代(3G)行動通信，自 1980 到 2000 年短短二十年間，通訊產業就已經面臨了三次全面性的大改變（洪昌哲，2002），下表是通訊產業技術的發展。

表一 通訊技術的發展簡史

第一代(1G)1980~1990	第二代(2G)1990~2000	第三代(3G)2000~
類比語音	類比語音與中等速度之數據傳輸(<64k)	多媒體服務(>2Mbps)

資料來源：（洪昌哲，2002）

而在本年度的計畫中，我們將在第三代的行動電話上建立一個旅遊導覽平台，是著眼於行動電話的普及率。以下是對第三代行動通訊的相關文獻回顧。

在介紹第三代的系統之前，第一代和第二代的行動通訊系統有必要先回顧一下：第一代的行動電話系統屬於類比式系統，主要用於語音傳輸。現在已經鮮少業者使用，以前常見的黑金剛手機即是；第二代的系統為數位系統，可提供語音/數據/傳真傳輸，以及一系列加值型的服務。國內使用的 GSM 系統即為第二代系統的代表，第三代的系統採用高速的數據傳輸模式以及最先進的技術，可以提供多媒體的服務；目前有三種系統(WCDMA-DS、MC-CDMA、UTRA TDD)正由 3GPP(第三代合作夥伴計畫)設法標準化當中。日本及歐洲採用其中 WCDMA-DS 系統，目前正利用這套系統的優越服務搶佔市場先機（洪昌哲，2002）。

3G 是以 IP 技術為主：所有新的行動網路服務都將由 IP 網路提供。IP 將成為 3G 網路的傳輸技術，以提升網路效率，並降低營運成本。IP 的即時功能可以快速處理各種網路要求（Yumiba et

al., 2002)。IP 原是網際網路使用的連網技術，目前被應用於無線通信網路上。行動通信產業現在正朝向全 IP 網路發展。IP 技術可讓單一網路提供各式各樣的服務 (Yumiba et al., 2002)。

2. 第三代行動通訊的功能與服務

3G 除了具備聲音傳輸的功能之外，連「影像」也可以同步輸送，提供了「影像電話的功能」。3G 之所以能提供此項服務，主要是因為其具有高速數位資料傳輸的規格。在預期中的傳輸速度最高可達 384K/bps~2M/bps，比撥接上網以及某部分的 ADSL 都還快。3G 的傳輸，包含語音及影像，皆採用與電腦網路相同的「封包傳送」與「IP 網路定址」技術，加上「寬頻快速傳輸」，故基本上就提供了「手機無線上網」的環境，將電腦網路的功能，轉移到手機來執行 (洪昌哲，2002)。也因此各大手機硬體廠商開始生產具備有大螢幕(2"~6")、GPS、數位相機、MP3 等功能的行動電話以因應 3G 的發展。

而 3G 手機所提供的服務，主要是把「固定式」網路服務變成「行動式」的網路服務，這道理很簡單，我們現在室內上網的功能以及服務在 3G 的架構之下都可以藉由手機而達到這樣的目的。

下表是第三代行動通訊系統可以提供的服務以及跟前幾代系統的比較。

表二 各代行動電話主要服務簡表

	1G	2G	3G
傳輸格式	Voice	SMS(簡訊格式) WAP Voice	SMS WAP HTML/XML JAVA Voice
服務項目	Voice Service Call Voice Mail	Data Service Paging, E-mail, Text Browsing, Short Message	Personal Service, Dynamic Download, Interactive Graphics, Upgrade&Update, Off Line Operation Security, Device Independent

資料來源：(洪昌哲，2002)

第二節 網際網路地理資訊系統

1. 基本定義

網際網路地理資訊系統，就是使用者可以透過瀏覽器而不是透過GIS軟體經由WWW、internet或是intranet對空間資料進行獲取、儲存、整合、處理、分析及展示的動作(Painho et al., 2001)。而Web GIS的本質上還是跟傳統GIS相同的，只是透過網路的多樣化的功能使得GIS的應用得以拓展。也因為網路功能的增強，如JAVA Applet等動態網路原件的開發，GIS的應用才能超脫產官學界而以另一種平實的面貌深入於一般社會大眾的生活當中，這方面的應用很多，如全國達康(<http://www.map.com.tw>)所提供的電子地圖服務，這個服務讓使用者無須辛苦的在紙質地圖上慢慢尋找將要前往的目的地，而且提供眾多的旅遊飲食空間資訊讓使用者很輕鬆的在網路上就能取得這些地點的空間位置；NASA所開發的NASA World Wind系統更是將網路技術使用到極致，使用者可以在網路上看到世界各地災害的即時回報；Google的Google Map網站更結合了遙測的技術，讓一般使用者可以在電腦前透過網站看到世界各大城市的航照圖及衛星影像圖，而且其精度之高可以讓使用者一目了然的辨別地上的景物。

網際網路地理資訊系統(Web-GIS)是網路與地理資訊系統結合下的產物，讓地理資訊系統不再侷限於特定使用者，而更能讓廣大的人群所接受。網際網路地理資訊系統(Web-GIS)與傳統地理資訊系統最大的不同處在於：Web-GIS是以伺服器端(server)和用戶端(client)作為主要機制，伺服器端主要負責空間資訊的處理，然後再將處理的結果經由網際網路傳回使用者端(張晉維，2001)。從WWW的任一節點，一般的使用者可以利用瀏覽器瀏覽網際網路地理資訊系統(Web-GIS)站點中的空間資料、製作專題地圖、空間資料的檢索以及資料的簡易分析。

網際網路地理資訊系統(Web-GIS)有一個很大的特點就是用戶端的使用者不需要具備GIS軟體操作的技術以及GIS軟體，只要利用網際網路瀏覽器便能輕易的達到伺服器端獲得地理資訊。

2. Web GIS 的特點

雖然Web GIS的誕生並不影響其GIS的本質，但是跟傳統單機的GIS相比較起來，Web GIS所擁有的優勢更多，下表整理了Web GIS的一些優勢。

表三 Web GIS 與傳統 GIS 的比較

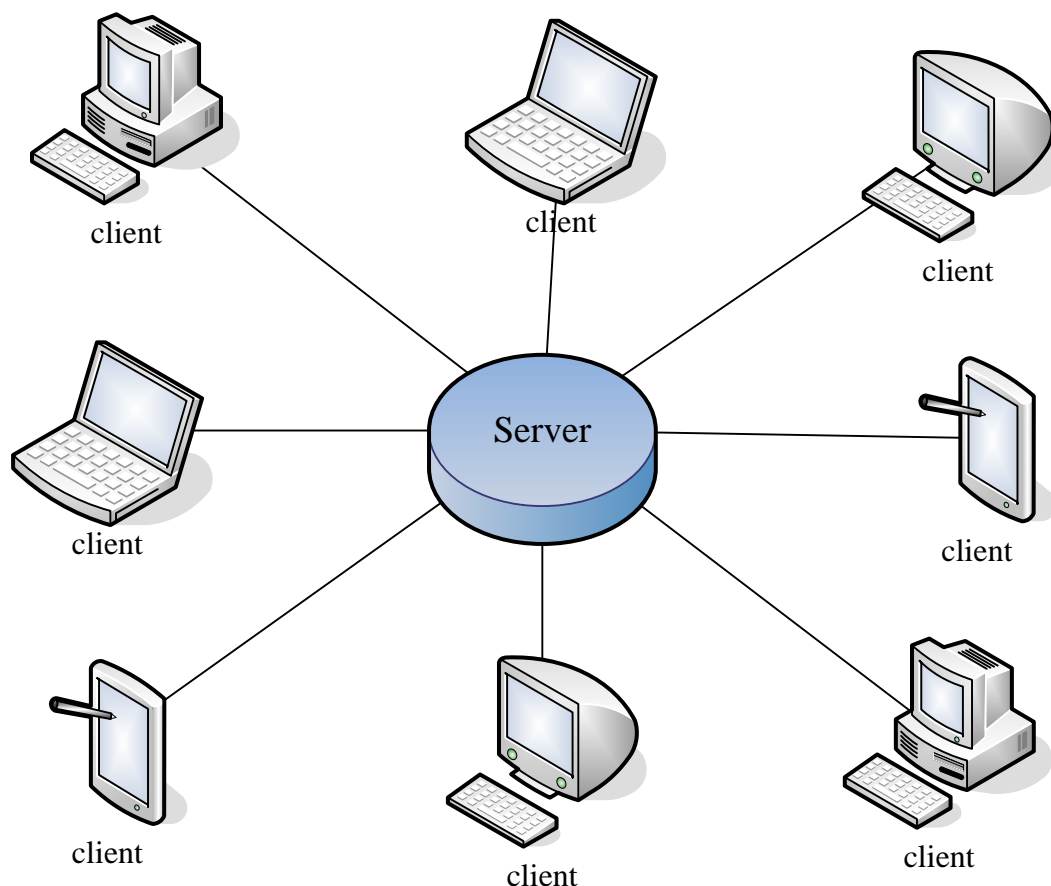
	Web-GIS	GIS
資料普及率	使用者可以同時造訪多個位於不同地方的伺服器上的最新地圖資訊，而 Internet 所特有的優勢大大方便了 GIS 的資料管理，使分散式的多資料模式的資料管理和合成更易於實現。	使用者只能使用本機電腦裡面所儲存的空間資料，使用其他空間資料在傳統 GIS 中不易達成
平台獨立性	無論客戶端是何種機器，無論 Web GIS Server 端使用何種 GIS 軟體，由於使用了通用的 Web 瀏覽器，使用者就可以很方便地使用 GIS 資料，在本機或某個 Server 上進行分散式元件的動態組合和空間資料的處理與分析，實現遠端資料共享的目標。	現今的 GIS 軟體，如 ArcGIS、ArcInfo、或是 MapInfo 等軟體使用的平台都不脫 MS-Window 的使用平台。
成本	Web GIS 在客戶端通常只需使用 Web 瀏覽器（有時還需要外掛模 Plug-Ins），其軟體成本與全套專業 GIS 軟體相比明顯要節省得多。另外，由於客戶端的簡單性而節省的維護費用也不容忽視。	一般常見的個人 GIS 相當昂貴，如常見的 ArcGIS 或 MapInfo，一套動輒數萬。
操作	要廣泛推廣 GIS，使 GIS 系統能為廣大的民眾所接受，而不僅僅侷限於少數受過專業訓練的專業用戶，就要降低對系統操作的要求。通用的 Web 瀏覽器無疑是降低操作複雜度的最好選擇。	除非是受過訓練的使用者，不然一般的 GIS 軟體對使用者而言並不容易操作
硬體負載	而 WebGIS 能充分利用網際網路資源，將較基礎性、全面性的處理交由 Server 執行，而對資料量較小的簡單操作則由客戶端直接完成。這種計算模式能在 Server 端和客戶端靈活有效地使圖資計算負荷和網路流量負載做合理的分配，是一種較理想的最佳化模式。但是此一特性也容易造成伺服器端的空間資料計算負載量過高。	傳統的 GIS 其處理能力完全依賴用戶端機器，因而效率較低。如果本機電腦的 CPU 或是顯示卡未達到一定的水準甚至無法使用軟體。另外硬碟的存取空間也是一大因素。
擴充性	Web GIS 很容易跟 Web 中的其他資訊服務進行整合，可以建立靈活多樣的 GIS 應用。例如，隨著行動通信向多媒體和移動化方向發展，3G 手機、PDA(個人數位助理)將成為 Web GIS 的用戶端，WAP 伺服器和 Web GIS 伺服器將連為一體。	可擴充性很低，但是主要在於這兩種 GIS 使用的目的不同。如果要進行高技術性、精密的分析，還是傳統 GIS 較適合。

資料來源：(翁維瓏，2001；本研究重新整理)

從以上的特性看來，Web GIS 的誕生的確造成了 GIS 的普及，但是事實上某些 GIS 功能在 Web 介面當中並無法執行，比如資料的修改，但最近的發展，已經有 GIS 軟體突破此方面的限制，例如 ESRI 的 ArcGIS Server 即具備傳統 GIS 的大部分功能，包括最困難的 GIS 分析功能也可以再伺服器端完成。

3. Web GIS 的架構與運作機制

在 GIS 中，Web GIS 主要是在一個特定的架構模式下產生，此架構改變了我們處理空間資料的方式，我們稱為 DGIS (Distributed GIS—分散式地理資訊系統)(翁維瓏，2001)。DGIS 係將傳統桌上型單機作業之 GIS 概念延伸至網際網路之解決方案上，以能符合現行系統空間資料處理之需求。



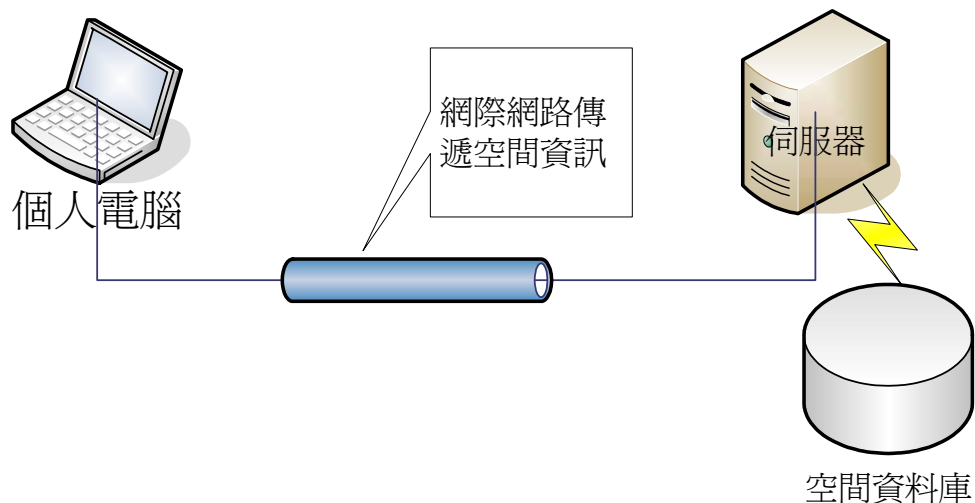
圖六 DGIS 架構示意圖

在傳統 GIS 與工作站形式之地理資訊系統受到關注之前，使用者仍是不斷地尋找低成本與改善存取地理資料之方法，Web GIS 運用 DGIS 概念將 GIS 從獨立的單機作業領域帶到了網際網

路之共同合作的領域。如此一來，以前所無法流通之訊息資源將可被廣泛的使用，且可減少在作業、技術支援與維護之成本支出。起初，Web GIS 之應用是把焦點放在圖形展示與查詢上，使事情簡單化並具有成本效益，而待使用者有所體認與技術發展後，隨之而來的便是更多的進階應用。

從個人桌上型電腦透過瀏覽器，使用者可經由圖形伺服器，利用網際網路以達到空間資料之傳播與交流的目的。且由於網路有效率地傳送內容、地圖、圖形和其他相關訊息而形成互動，要進入此一網站，使用者所要做的，只需輸入位址，然後便可瀏覽圖資並與其內容有所互動（網頁之訊息包括了圖形與其他相關連之資訊）。目前 Web GIS 標準應用大多包含了下列項目：地圖展示、地圖的查詢、分類與符號標記、距離量測、地圖平移與放大、縮小、列印、地址對位。

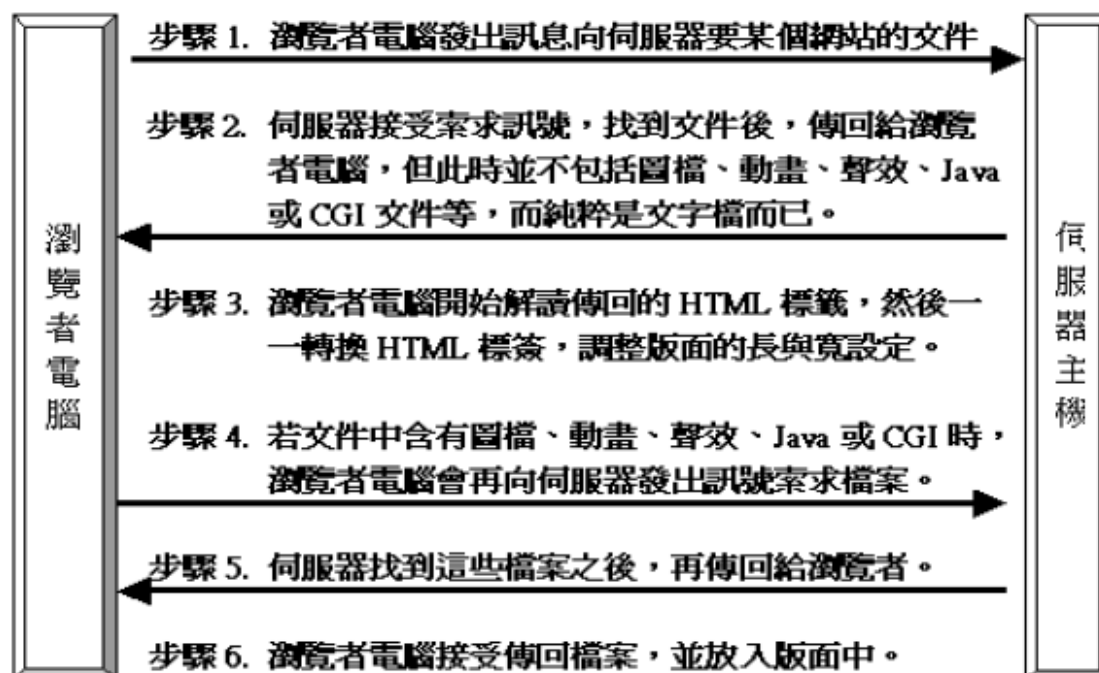
現階段的網際網路地理資訊系統(Web-GIS)系統架構如下圖 2 所示，而現階段的網際網路地理資訊系統(Web-GIS)有以下這些功能：地圖展示、地圖的查詢、分類與符號標記、地圖量測、地圖位移與放大縮小、列印、地址對位、後端支援分散式處理、遠端分散資料庫更新、線上資料更新時之交易處理(翁維瓏，2001；張晉維，2001)。



圖七 Web-GIS 的簡易架構圖

基本上 Web GIS 的運作機制就如同我們在 WWW 瀏覽網頁的機制雷同，只是有一個極大的不同點，就是傳統的 html 語法並不支援 Web GIS 的動態電子地圖。但是基本上還是同樣透過 TCP/IP 的通訊協定使伺服器端與用戶端之間資料傳輸正確無誤，基本上它採取一個架構即用戶端－伺服器端提供使用者各項的服務。下

圖 Web 介面上存取資料的步驟示意圖。



圖八 Web 介面上存取資料的步驟示意圖 (楊桂華, 1998)

4. Web GIS 的相關應用案例

在之前有提到過，因為網際網路技術的發展使得 Web GIS 的應用更多樣化，而這些主要的技術分別為共通閘道介面 (Common Gateway Interface, CGI)、嵌入式介面 (Plug-Ins)、Java Applet、可延伸標記語言 (eXtensible Markup Language, XML)、地理標記語言 (Geography Markup Language, GML) (翁維瓏, 2001; 江宗展, 2002)。因為這些相關技術的成熟，原本傳統的單機 GIS 得以擴展於各種應用上面，如資源監測、旅遊導覽、災害監控、車輛監控等應用，這裡舉出的應用實在為冰山一角，這方面的應用不勝枚舉。以下舉出兩個成功的案例。

全國達康所建構的「台灣電子地圖服務網」，系統所提供的功能除了輸入門牌號碼找地圖之外，另外還提供了主題地圖、旅遊地圖、可供行動電話使用的電子地圖下載以及公車搭乘資訊等大量的地理資訊。下圖為台灣電子地圖服務網的系統介面示意圖。

輸入您要找的地址，馬上就為您呈現附近的地圖！

台北市	↓		鄉	↓		村	↓
	路	↓		↓	段 (若道路有段一定要輸入哦！)		
	巷		弄		號		
	請輸入您想在地圖上呈現的文字。例如：我的家						
開始找圖							

圖九 台灣電子地圖服務網之空間資料輸入介面



圖十 台灣電子地圖服務網之系統介面

再來介紹的是國外一個比較具代表性的應用：NASA 所開發的「NASA World Wind 系統」。這個系統與之前介紹的台灣電子地圖服務網有些不同，前者只要瀏覽器有安裝 JAVA 模擬器便能在網路上直接獲取空間資料；後者則是必須先到 NASA 的網站下載一個主程式才能夠執行。不過他們的相同點都是用戶端利用網路對伺服器執行空間資料取得的動作。這個系統主要能讓使用者

在網路上獲取全世界各國的及時災害資訊，下圖是系統介面示意圖。



圖十一 NASA World Wind 系統介面示意圖

第三節 行動式地理資訊系統

1. 基本定義

行動式地理資訊系統(Mobile GIS)是網際網路地理通訊系統(Web-GIS)的延伸，基本上只是將網際網路地理通訊系統中的「傳統網路」轉變為無線的網路，如 GPRS 和無線網路等。它是建立在嵌入式設備和無線傳輸技術基礎之上，不僅是指隨物理載體移動的地理資訊系統，也不僅是指可以提供移動目標空間資料的地理資訊系統，也不是一般地理資訊系統的精簡版以便於能夠在 PDA 等手持設備上使用 GIS，它是一個使用不同資料模式所構建的系統，與地理資訊服務緊密聯繫在一起，是技術、資訊、服務的綜合應用(任福，2002)。基本上 Mobile GIS 跟 Web GIS 一樣並沒有改變 GIS 的本質，而它能夠做的動作而如同 Web GIS 一樣對空間資料進行獲取、儲存、整合、處理、分析及展示的動作。而 Mobile GIS 比 Web GIS 多了一項可移動的特性，所以能做應用更

多，如個人導航、現地調查系統等。

在 ESRI 網站中指出行動式地理資訊系統是三種不同技術層面的合成：地理資訊系統、全球定位系統、和無線網路技術(如 3G 行動通信技術以及 GPRS)。結合這三種技術使得使用者無論何時、不論何處都能輕易的使用空間資料庫所提供的資料。

2.Mobile GIS 的特點

行動式地理資訊系統有以下幾點特徵(任福，2002；張晉維，2001；翁維瓏，2001)

優點：

(1) 更廣泛的使用層面

使用者可以同時造訪多個位於不同地方的伺服器上的最新的空間資料，而網際網路所特有的優勢大大方便了地理資訊系統的資料管理，使分散式的多資料模式的資料管理和合成更易於實現。

(2) 平台獨立性

無論伺服器或客戶端是何種機器，無論伺服器端使用何種 GIS 軟體，由於使用了通用的 Web 瀏覽器，使用者就可以很方便地使用 GIS 資料，在本機或某個 Server 上進行分散式元件的動態組合和空間資料的處理與分析，實現遠端資料共享的目標。

(3) 可大規模降低系統成本

一般專業的地理資訊軟體均非常昂貴，而一般使用者使用的經常只是一些最基本的功能，這實際上造成了極大的浪費。行動式地理資訊系統在客戶端通常只需使用簡易的 GIS 軟體，其軟體成本與全套專業 GIS 軟體相比明顯要節省得多(PaPaGo 以及 SuperPad 一套僅需幾千塊)。

(4) 簡易的使用者介面

因為使用行動式地理資訊系統的使用者，以一般用戶居多。因此整體的使用者介面的設計趨向大眾化以及簡易化，以人性化的使用者介面與一般地理資訊系統軟體作一個區隔。

(5) 即時獲得所需要之資訊

透過無線網路以及全球定位系統，使用者可以隨時隨地的獲得空間資料以及座標位置。透過適地性服務（LBS）更能加強整個行動式地理資訊系統的功能，使得使用者達到「一機在手，行遍天下」的理想。

(6) 比紙質地圖突出的功能

在過去，外出來到一個不熟悉的地方時，紙質地圖通常是我們身邊必備的好伙伴。但是它有一個缺點就是無法長久使用，用久了會有變形或磨損的特性。而跟紙質地圖相比，是一種更加經久耐用、堅實可靠的電腦媒介。同時更提供了紙質地圖無法辦到的定位功能以及簡易的最佳路徑決策功能。

缺點：

設備限制

行動式設備共有以下幾種：Smart phone、PDA、平板電腦 (Tablet PC)、Notebook、行動電話等 (J. Casademont et al, 2004)。而實際上會使用到的只有 Smart phone、PDA、行動電話，而這些手持設備都有以下幾個相同的缺點：螢幕顯示能力、圖形處理能力、運算能力以及記憶體都不足。

隨著科技的進步，未來無線網路的架設以及 3G 行動通信的頻寬或許會打破現今網路以及設備遭受限制的缺點，達到一個盡善盡美的地步。過去，這類系統通常用於地理資料的調查，如森林資源的調查、旅遊景點的調查。現今這類系統有了另一面向的應用，如觀光導覽的行動式系統。

3. Mobile GIS 的架構與運作機制

(1) 基本架構

由於地理資訊系統所處理的不僅是屬性資料，同時也需處理圖形資料，這個工作必須要由伺服器端處理，因為用戶端的手持設備（如 PDA 以及手機等）運算處理資料的能力大大不如伺服器端的電腦。因此把大部分的工作在伺服器端作處理，而用戶端則負責查詢以及顯示的工作。這一點跟網際網路地理資訊系統很相近，而實際上也是如此，下圖 3 是行動式地理資訊系統的架構圖。由架構圖中可以看出兩者的差異並不大，行動式地理資訊系統由四個要素構成：(楊錦松，2004)

a. 用戶端 (The client)：具備有網路連線裝置的設備，如

PDA、手機、平版電腦、Smartphone 等。

b. 網路 (The network)：在這裡專指無線網路，如 WLAN 以及 GPRS。

c. 定位裝置 (The location)：行動用戶的定位系統，如 GPS 或是手機使用的基地台定位。

d. 伺服器端 (The server)：其中伺服器端又可細分為：

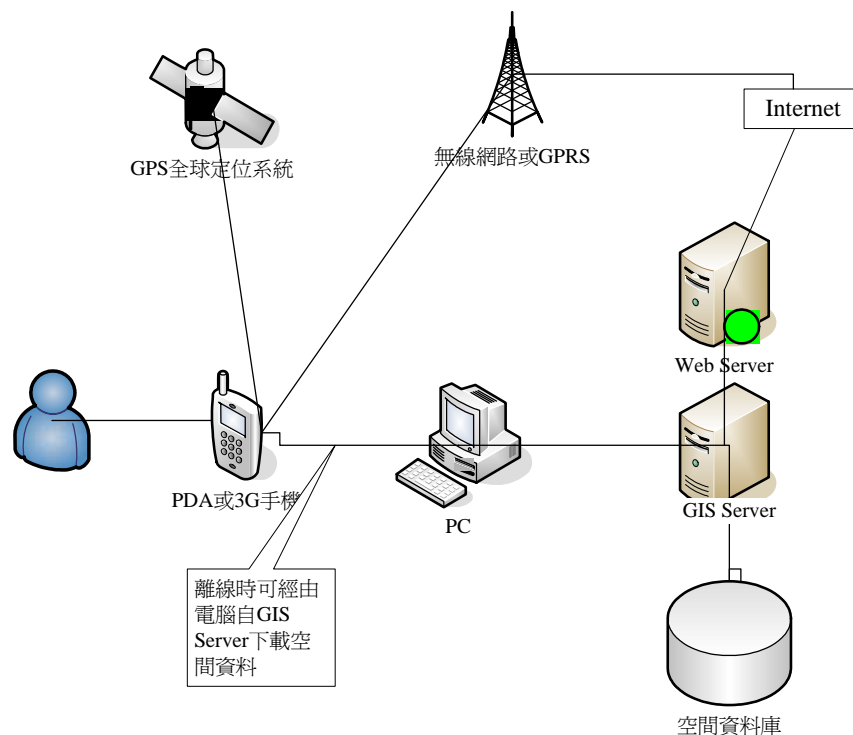
(a) 網頁伺服器：在網際網路中提供資訊的技術標準；

(b) 位置管理元件：處理位置資訊，掌控移動物體路徑；

(c) GIS 元件：在伺服器端處理地理空間資料的 GIS 元件；

(d) 地圖資料庫：分散的地圖資料庫，地理空間資料可以藉由擴充地圖資料庫來增加。

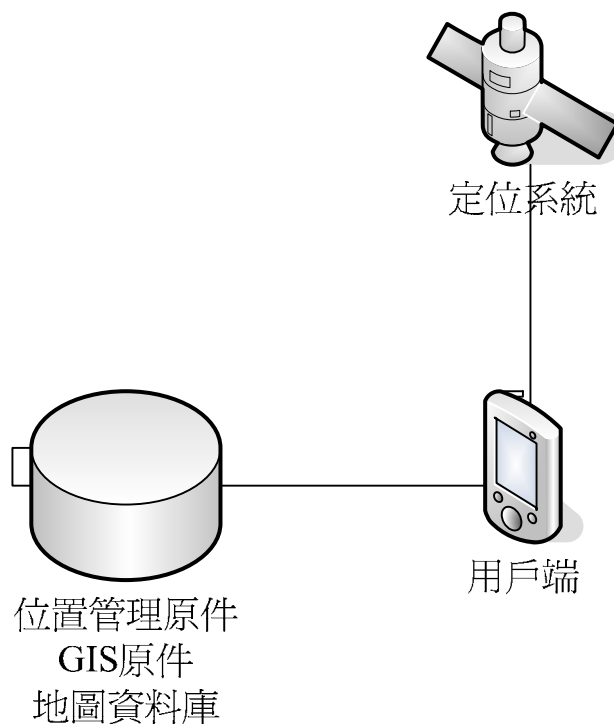
而網際網路地理資訊系統則由三個要素構成：用戶端、伺服器端、網路。



圖十二 行動式地理資訊系統架構圖

而 Mobile GIS 也存在另一種架構，而這種架構主要是要適應現階段無線網路系統不成熟所衍生的。在它的架構中，只有用戶端 (The server) 以及定位裝置 (The location)，坦白講這樣的架構其實跟傳統 GIS 相似，只是多了便於攜帶的特點，一些 Mobile GIS 因為無線網路帶來的優勢都不復存在，而且

用戶端的設備必須負擔更沈重的系統負載，但一般而言這方面的應用並不會需要很高速的 CPU 運算，如現地旅遊景點調查、門牌調查系統、或是公共設施調查系統之類的。下圖是此架構的系統示意圖。



圖十三 Mobile GIS 之折衷架構圖

(2) 資料支援格式

由於 GIS 業界對資料格式在它的架構中的規定尚未統一，因為軟硬體的差異，所以在用戶端展示的空間資料格式不盡相同。OpenGIS 在它的實作案例 Web Map Server 中依照支援格式及計算能力將用戶端的資料展示分為三個類型：Thin client、Medium client、Thick client 三種類型 (OpenGIS, 2000；楊錦松，2004)。下表為本研究對其資料格式以及系統要求所做的一個整理。

表四 資料格式以及用戶端系統負載

	資料格式	系統要求
Thin client	JEPG、PNG 等圖形資料格式	對系統功能要求比較少，大多數的手機以及 PDA 都支援這樣的資料格式雖然可使用於各種行動裝置，但用戶端介面受限於資料格式只是圖形格式，無法作基本的 GIS 運算處

		理，例如展示範圍的放大縮小、查詢物體屬性仍得靠伺服器重新傳送新的資料。
Medium client	支援WebCGM、SVG 等向量資料格式，需要plug-in 軟體輔助解讀處理。	對於行動裝置之軟體功能要求較高，此類型的用戶端也可以作到圖形放大縮小等簡單的資料處理，分散伺服器的負擔，然而此類型的用戶端也同樣面臨分散式架構的主要問題：分散式軟體 (ActiveX、Java 及其他技術) 受限於平台限制而行動性不高，要發展出大部份行動裝置皆可適用之plug-in軟體是主要挑戰。目前已經有手機、PDA 可支援SVG 格式之展示，但是其他得仰賴ActiveX plug-in 的格式仍舊無法使用於行動裝置。
Thick client	資料以XML 或 GML 等格式傳遞給用戶端，仍保持地理資料 Feature 的個體，由用戶端處理之後展示。	類型的用戶端軟體目前只適合於PDA、PDA 手機、平板電腦等運算能力較強的行動裝置。伺服器負責傳遞空間資料，用戶端不只能展示資料，更可以由用戶端軟體作更多的分析及運算。地理空間資料可以包裝為廠商的特有Binary 格式 (如ESRI ArcPad使用 Shape File) 給用戶端處理，也能以XML、GML 等等由W3C、OpenGIS 所共同推動的標準格式作為地理空間資料的格式，並在行動裝置上開發共通的用戶端軟體；目前只有PDA以及平板電腦等運算能力較高的行動裝置能夠開發用戶端軟體作為GIS介面，因此要開發互動性較高之系統以PDA及平板電腦這兩種行動裝置為主。

資料來源：(Stojanovic et al., 2001；OpenGIS, 2000；楊錦松，2004)

(3) 資料傳輸的運作機制

Mobile GIS 其實有嚴格架構以及折衷架構兩種，這兩種架構在上一節中都有討論過了，在此不再贅述。而在這邊要談的運作機制主要是第一種架構的運作機制。

Mobile GIS 的伺服器端 GIS 元件與 Web GIS 的伺服器端 GIS 元件對於空間資料的處理方式是相同的，都是從伺服器接收 http Request 之後，由 GIS 元件作地理空間資料的處理 (OpenGIS, 2001) 將地理空間資料處理為影像壓縮格式如 JPEG、PNG 等格式，或是 GIS 商業軟體格式 (Shapefile 或是 CAD)，由 Web 伺服器以 URL 之方式包裝於 http Response

中回傳給行動裝置的用戶端，進行資訊解讀並使用。

Mobile GIS 的使用者介面可能是瀏覽器，可能是具「用戶端－伺服器端」架構的用戶端介面，無論是哪一種，基本上都須將資訊包裝後以 http Request 之方式傳遞給伺服器。瀏覽器的包裝方式是將資訊處理為 html 網頁格式，若使用者介面不是瀏覽器，則資訊包裝方式有很多種做法，包裝資料的資料格式若是開放式標準，對於行動裝置及網頁伺服器來說是較具行動性的。而 GIS 界常用 XML (extensible Markup Language) 來包裝這些空間資料，而 XML 之特性在於半結構化的組織，且具有自我描述能力的性質，只要行動裝置具有解譯 XML 格式之能力，適合作為詮釋資料以及資料流通的共同格式，使得 Web 伺服器可以簡易地處理資訊。

而地理標記語言 (GML) 是以 XML 為基礎開發出來的一種更適合包裝空間資料的語言，它是由非營利性團體公開地理資訊系統協會 (OpenGIS Consortium) 所發表，目前的版本為 3.0 版。GML 是利用 XML 來進行資料編碼，因此可以輕易在不同系統間交換地理資料及其屬性。GML 的主要目的是用作模型、傳輸、地理資訊的儲存，GML 提供了多種物件用作描述地理資訊，其中包括：地形特徵、座標參考系統、幾何學、拓撲學、時間等。而新版的 GML 3.0 則支援了相位幾何學、空間和時間的參考系統、多種比例尺、Metadata、網格 (Grid) 資料、和對地形及區域做視覺化處理所需的預設樣式 (OpenGIS, 2002)。所以跟 XML 相比較起來，GML 更像是為空間資料所量身打造的語言，更便於空間資料的共享以及傳輸。

第四節 適地性服務 (LBS)

在上一節所提到的 Mobile GIS 其實是屬於 LBS 中的一種服務，而 LBS 為何？其基本定義以及架構都將在此節中做一個介紹。

1. 基本定義

何謂 LBS，最簡單的定義為：「行動裝置根據用戶所在的位置所提供的應用以及服務」(T. D'Roza et al., 2003)。它是通過電信業者的網路 (如 GSM 網、CDMA 網) 或是 GPS 獲取行動裝置用戶的位置資訊，在電子地圖平臺的支援下，為用戶提供相應服務的一種增值業務。藉著此一技術的發展，行動裝置用戶可以利用身邊的行動裝置對電信業者傳回己身所在的位置資訊，而電信業者再經由伺服器對行動裝置用戶提供若干的服務。換句話來說就是行動裝置用戶很清楚所在位置可以享受到的適地性服務(林明

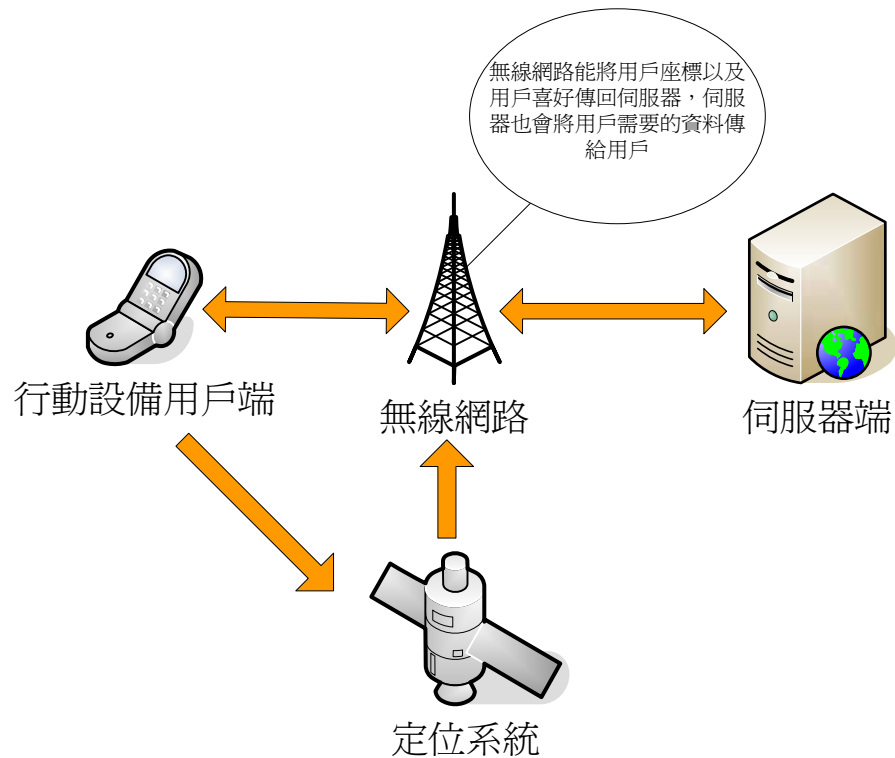
正，2002)，而這種服務最大的優點在於個人化的特性。可依用戶的在地場合(所在位置)、所處的環境或個人偏好為中心導向，提供客戶「個人所需、當時、當地的資料」(洪昌哲，2002)。

LBS 最早是從美國開始的。早在 1996 年，美國聯邦通信委員會 (FCC) 要求電信業者為手機用戶提供緊急求助服務，即提供呼叫者的位置以便及時救援，他們將這種 LBS 命名為 E911。此後，日本、德國、法國、瑞典、芬蘭等國家紛紛推出各具特色的商業化的位置服務。目前，世界許多國家都以法律的形式頒佈了對 LBS 的要求，如美國「US FCC E911」以法律的形式規定了運營商為 911 用戶提供的定位服務精度標準，而歐盟也頒佈法律，遵循美國聯邦通信委員會標準，並於 2003-1-1 實施(Adams et al., 2003)。

而這項服務在國內一直無法推動開來，主要限制的因素是 3G 架構下的網路，如 GPRS、WCDMA、CDMA2000 等的傳輸速度一直無法有效的提升，現階段 GPRS 的傳輸速度大概跟撥接上網相若。這方面的硬體設備都已經相當成熟，如 3G 手機以及 SmartPhone 的相繼問世，網路傳輸速度還是最重要的關鍵，所以國內在推動 3G 行動通訊的腳步上比較緩慢，LBS 這方面的應用也比較罕見。但是可以預見的是隨著這個瓶頸的突破，LBS 在行動通訊中所佔的角色也更形重要，而 Mobile GIS 也同樣會隨著 LBS 的發展也更為普及。

2. LBS 的基本架構

LBS 之基本架構實際上是跟前面 Mobile GIS 的基本架構類似的，詳見圖 6 所展示的架構圖。即時動態資訊、無線網路、以及可移動性為 LBS 的主要特徵，基本的道理就是系統所提供的服務會隨著行動裝置用戶的位置以及需求而有所改變。一個傳統概念上的 LBS 架構其實跟 Mobile GIS 的架構相同，可分為用戶端(The client)、伺服器端(The server)、網路(The network)、定位裝置(The location)。只是它在伺服器端以及用戶端不見得有儲存、展示、處理空間資料的特性，因為 Mobile GIS 的概念是建構在 LBS 概念之上，Mobile GIS 是 LBS 延伸的一項應用，亦即 Mobile GIS 為建構在 LBS 架構上的 GIS 應用 (楊錦松，2004)。下圖為其架構示意圖。



圖十四 LBS 架構示意圖

3. 支援 LBS 之行動裝置

行動裝置是 LBS 服務的用戶端設備，要完成 LBS 的服務，在某些層面上還是得仰賴用戶端行動裝置的硬體計算能力以及空間資訊展現能力。一般常見的行動裝置有手機、Notebook、平板電腦、PDA、以及 Smartphone(智慧型手機)(Casademont et al., 2003)。但不可諱言的，在今日可以展現空間資料的裝置中，功能最強的裝置就是可以連上 internet 的 PC，它擁有最快的連線速度、最多的資訊以及可以產生最好的視覺效果，但是無行動性就不符合 LBS 的基本精神。而這些行動裝置各有優勢，下表是這些裝置的比較表。

表五 行動裝置功能比較表

	PDA	手機	Smartphone	平板電腦	Notebook
運算速度	400MHz	20~133MHz	206 ~ 400MHz	1.3GHz 以上	1.3GHz 以上
記憶容量	ROM 48Mb RAM 64Mb	2~16MB	ROM 48Mb RAM 64Mb	20Gb 以上	20Gb 以上
螢幕大小	240×320	180×220	240×320	1050×1400	1024×768

(pixels)					800×600
系統	Win CE Palm OS	JAVA	Win CE Palm OS Symbian OS	Win series Linux Mac OS	Win series Linux Mac OS
重量	約 200g 左右	新款手機都在 100g 以下居多	跟 PDA 約略相同	大部分都在 1~2kg 間	大部分都在 1~2kg 間
無線傳輸的方式	GPRS 、 bluetooth	GPRS 、 GSM 、 WCDMA 、 CDMA 、 bluetooth	GPRS 、 GSM 、 WCDMA 、 CDMA 、 bluetooth	WLAN 、 GPRS 、 bluetooth	WLAN 、 GPRS 、 bluetooth
定位方式	GPS(要外掛 GPS 模組)	E-OTD 、 CellID	GPS 、 E-OTD 、 CellID	GPS	GPS
成本	中等，約兩萬以內	低廉，數千塊至一兩萬不等	中等，約兩萬以內	三萬以上	至少三萬以上

資料來源：(Casademont et al., 2003 ; Yu et al. , 2003 ; 楊錦松 , 2004)

4. 無線網路系統

在 LBS 架構下，另一個不可或缺的就是無線網路的支援。嚴格來講沒有無線網路的誕生，就不會有 LBS 這樣的服務誕生。用戶端的無線設備必須透過無線網路跟伺服器端的伺服器做互動以及溝通，因此無線網路的頻寬以及通訊協定標準是相當重要的。

在 LBS 架構下常見的無線網路系統主要可以分為兩個族群：無線區域網路(Wireless Local Area Network, WLAN)以及無線廣域網路(Wireless Wide Area Network, WWAN)(Casademont et al., 2003)。無線區域網路系統具有高速傳送資料以及私密性較高的優點，但是無線區域網路涵蓋的範圍狹小，容易造成死角；無線廣域網路雖然擁有廣大的涵蓋範圍，但是它致命的缺點在於傳輸資料的速度一直無法提升。下兩表是無線區域網路通訊協定(含 IEEE 802.11 規範、藍芽、紅外線)與無線廣域網路通訊協定(IS-136、IS-95、PDC、GSM、HSCSD、GPRS、EDGE、IMT-2000等)。

表六 無線區域網路 (WLAN)

	概述	傳輸速率
IEEE802.11a~ IEEE802.11n	於 1997 年通過的 WLAN 國際標準通訊協定，現在進展到 IEEE802.11n	IEEE802.11b：11Mbps IEEE802.11a&IEEE802.11g:54Mbps IEEE802.11n：108Mbps
Bluetooth	適用於短距離、一對多的聲音與資料傳輸，可傳輸的距離大約十公尺	理論值：721Kbps 實際值：423.6Kbps
IrDA	一種利用紅外線傳輸資料的機制，應用層面廣泛，一對一傳輸，可傳輸距離大約一公尺	9.6Kbps~4Mbps 不等

資料來源：(Casademont et al., 2003，本研究重新整理)

無線廣域網路又可稱為行動通訊網路 (Mobile Telephone Network) (Casademont et al., 2003)，它是一種以基地台為中心的蜂巢狀網路架構，最初的架構是用來傳遞聲音的，但後了因應社會需求而改為也能傳遞資料，下表是相關系統的比較與介紹。

表七 無線廣域網路 (WWAN)

	系統	簡述	使用區域	傳輸速率
IS-136(<i>Interim Standard 136</i>)	2G	又稱 D-AMPS 或 TDMA，從 1994 開始使用，僅能傳遞聲音	美國	9.6Kbps
IS-95(<i>Interim Standard 95</i>)	2G	又稱 CDMA，除了能傳遞聲音之外，也能傳送資料	美國	14.4kbps
PDC(<i>Personal Digital Cellular</i>)	2G	又稱 JDC，是由日本基於 IS-136 開發的系統，最成功的代表是	日本	28.8kbps

		NTT DoCoMo 開發的 i-mode		
GSM(<i>Global System for Mobile Communication</i>)	2G	ETSI 制訂的系統，分成三種頻率 900、1800、1900，國內使用的通訊協定	最早是在歐洲，後全球	14.4kbps
HSCSD(<i>High Speed Circuit Switched Data</i>)	3G	為增加 GSM 傳輸速度的一種通訊協定，但是技術層面尚未成熟	歐洲、亞洲太平洋區、南非、中東	28.8~43.2kbps
GPRS(<i>General Packet Radio Service</i>)	3G	為解決 GSM 及 HSCSD 問題而衍生，資料的傳輸是以封包的形式傳輸	北美、歐洲、亞洲太平洋區	理論值： 170Kbps 實際值： 115Kbps
EDGE(<i>Enhanced Data rates for GSM Evolution</i>)	3G	一種新的模式用以增加 GSM、HSCSD 以及 GPRS 的速率，目前尚在實驗階段	尚未普及	沒有數據
IMT-2000(<i>International Mobile Telecommunications 2000</i>)	3G	ITU 所提出來的一個架構，現階段的協定有三種 FOMA、UMTS、CDMA2000 發展中	FOMA：美國 UMTS：日本。 CDMA2000：韓國	2Mbps

資料來源：(Casademont *et al.*, 2003，本研究重新整理)

5. 定位系統

空間位置是 LBS 的重要元素，無論是靜止的用戶或是正在移動中之用戶，如果能夠獲取足夠精度之空間位置，即可增加服務

的可用性。空間位置應可由定位系統轉換為座標系統中之座標，並考慮其座標基準及投影方式，以符合地圖資料之現況。此座標轉換動作因為系統架構之不同，可設計於行動裝置或伺服器端處理。除此之外，位置資訊有許多需考量之因素，例如位置多久須更新、位置的精度及準確度、位置隱含的週遭資訊等。

在 LBS 運作架構中，獲得行動裝置之位置資訊是最基礎而重要的前提，而不同的應用服務對位置資訊之精確度有不同之需求，因此選用定位技術時需要考慮涵蓋範圍、精確度、及應用環境。一般常見的定位系統不外乎 GPS 以及基地台定位兩種，GPS 定位有著高精度但是室內無法定位的缺點；而基地台定位則室內可以定位，但精度低的缺點。

在這邊我們不探討這些定位的原理，將留待下一節探討，而在本研究中採用的定位裝置是 GPS。

6. 現今 LBS 提供的服務

在 LBS 架構當中，用戶端將是享受 LBS 服務的最終消費者，LBS 以其能瞭解到用戶的位置的特點，而衍生出極其廣泛而又實在的用途，依據 LBS 的不同用途，也相應產生不同的用戶群體，他們可以是個人用戶、也可以是行業用戶。對用戶而言，LBS 不僅僅是瞭解自己或他人位置的個性化服務，更重要的是關係到每一移動用戶的自身與財產安全。因此，用戶在享受 LBS 方面持有主動權。 以下是 Location-based Service 的一些相關應用。

(1) 緊急救援

環境的不確定因子給人們的安全帶來了一定的威脅。隨著人類社會的不斷進步，人們的活動範圍越來越大，人們的行蹤越來越難確定，這種不確定的環境，使人們的安全存在重大隱患。因此，危險情況下的緊急救援就顯得尤為重要。在許多的山難事故或者交通事故當中，由於用戶本身受傷或者用未對週遭地理環境的不熟悉，以至於無法將求救訊息傳遞出去。因此 LBS 的無線定位技術就顯的相當重要，有了這項技術，救援中心便可輕易的找出受難者的位置，給予最快速的救援。附帶一提，這也是 LBS 最早的應用 (Adams et al., 2003)。

(2) 個人定位

利用 LBS 提供的無線定位技術，隨時隨地的傳遞給使用者所在地點的絕對位置以及相對位置 (ESRI, 2002)。

(3) 親友定位

在人們給親友及客戶接通電話時，總是有意無意地詢問親友或客戶的所在位置，例如，「你在哪裡」、或「現在什麼地方」之類的。在詢問時，可能人們甚至無意識到詢問的目的，更將其看作為問候語。但從本質上已經清晰無疑地表明，人們對親友或客戶所在位置的強烈興趣，從本質上實現著人類溝通層次的需要。(黃維綱等，2002)因此 LBS 也提供了對其他用戶作定位以及計算其他用戶與用戶本身之間的距離 (ESRI, 2002)。

(4) 跟蹤導航

在電信業者提供 LBS 之前，車輛追蹤導航資訊的提供一般都是由傳統的 GPS 完成。基於 GSM 的定位業務，只要為每一輛或每一艘需要導航和追蹤的車輛或船隻安裝一個移動台，通過通信業者的 GSM 網路，完全解決了通訊覆蓋問題。然後，無線網路再為這些移動台提供位置資訊，並將這些資訊通過定位業務平臺傳輸給調度中心，達到與 GPS 相當的定位精度 (黃維綱等，2002)。

另外個人導航系統(Personal Navigation, NAVI) (Rainio, 2002) 也成為 LBS 所提供的另一種導航服務。它的觀念在於可以讓用戶除了知道自己本身的位置之外，而且可以讓用戶很清楚的知道前往目的地的路徑以及交通狀況 (Rainio, 2002)。

(5) 位置廣告

LBS 定位平台將開通的位置廣告功能，是根據移動電話用戶所處的位置發送附近商業企業的廣告。例如：當顧客經過某時裝商店的商圈範圍時，移動電話中將播放時裝店的廣告和商品目錄，甚至可以提供電子優惠卷 (黃維綱等，2002)。

(6) 基於位置的計費

該服務允許移動用戶在同一城市的不同區域進行通話時享受不同的話費率。該服務可以針對個人用戶，也可以是團體用戶 (黃維綱等，2002)。

(7) 隨身黃頁

LBS 定位平台，首先定位出用戶所處的位置，然後再根據伺服器端空間資料庫提供的資訊選出用戶所在地的相關資

訊，供用戶查詢。隨身黃頁可為用戶提供一個地區的最近服務地點（ESRI, 2002）。例如，要查詢 3 公里內的義大利餐館資訊，則手機可按照遠近標準列出在這一範圍內的義大利餐館名稱。資料可以文本的格式（餐館名稱、地址、電話號碼）或以地圖格式（顯示用戶位置和餐館的地圖）顯示。

(8) 交通監控業務

交通阻塞報告業務：該服務向在交通幹線上用戶提供諸如交通阻塞情況、平均車流、幹線上的汽車佔有量等其他相關交通資訊（黃維綱等，2002）；

(9) 導覽業務

該服務可以對用戶所在地附近的城市景點提供資訊服務，如：景點介紹，景點間相互導航，對附近的飯店、銀行、機場、車站等場所的導航。也可提供用戶所在位置週邊地區購物點（如百貨公司、購物中心、量販店、便利商店等）以及餐廳的一些相關資訊，如百貨公司週年慶、餐廳種類以及所在地點等（ESRI, 2002）。

(10) 最佳路徑業務

利用伺服器計算出最近路徑的選擇：該服務根據用戶的指示，計算出從用戶所在地到欲達到之地點（如酒店、影院、加油站等）的最佳路徑（黃維綱等，2002）。

第五節 定位服務

行動裝置常見的定位方法有兩種：GPS 與行動通訊定位法（D'Roza et al., 2003）。定位方法無論是在 LBS 或是 Mobile GIS 中都是一個不可或缺的要件，因為常見的定位方法種類相當多樣，所以在此一節將詳細的介紹。

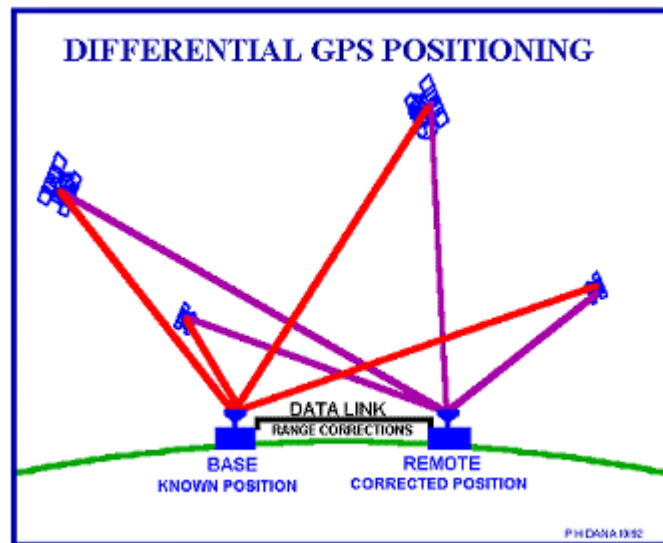
1. GPS 定位法

GPS 所採用的定位法是距離交會法，只不過它的參考點是天上的衛星，而且是三度空間的距離交會法。利用電波傳送的速度，以及電波傳送的時間，我們可以算出電波發射點（衛星）及電波接收點（用戶端）間的距離。利用三度空間的距離交會法，我們便可求出用戶所在的位置。由於這些數據可以算的很準確，因此其定位效果相當準確（葉怡成，2000）。以下是兩種手持設備常用的 GPS 定位技術。

(1) DGPS

DGPS 即差分全球定位系統 (Differential Global Position System, 簡稱 DGPS), 是在 GPS 的基礎上利用差分技術使用戶能夠從 GPS 系統中獲得更高的精度。DGPS 實際上是把一台 GPS 接收儀放在位置已精確測定的點上, 組成基站 (Base Station) (葉怡成, 2000)。基站接收儀通過接收 GPS 衛星信號, 測得並計算出到衛星的偽距, 將偽距和已知的精確距離相比較, 求得該點在 GPS 系統中的偽距 (偽距為受各種 GPS 誤差影響的距離) 測量誤差, 再將這些誤差作為修正值以標準資料格式通過播發台向周圍空間播發。附近的 DGPS 用戶接收到來自基地台的誤差修正資訊, 以此來修正自身的 GPS 測量值, 從而大大提高其定位精度。

差分技術的基礎是: 在同一地區內, GPS 緩慢變化的系統誤差, 包括選擇可用性 (SA) 誤差, 對基站及其鄰近用戶的影響是相同或相近的。應用差分技術可有效地削弱 SA、電離層延遲、大氣層延遲、星曆誤差、衛星鐘誤差, 達到米級定位精度 (李鮮楓, 1999)。



圖十五 DGPS 定位示意圖 (Dana, 2000)

(2) AGPS

AGPS (Assistance GPS) 技術是一種結合了無線網路基地台資訊和 GPS 資訊對用戶端進行定位的技術, 可以在 GSM/GPRS 和 CDMA2000 網路中使用。該技術需要在手機內增加 GPS 接收機模組, 並改造手機天線, 同時要在移動網路

上加建位置伺服器、差分 GPS 基準站等設備。如果要提高該方案在室內等 GPS 信號遮罩地區的定位有效性，該方案還提出需要增添類似於 E-OTD 方案中的位元測量單元 (LMU)。AGPS 的具體工作原理如下所示：

表八 AGPS 工作流程表

Step1	AGPS 手機首先將本身的基站位址通過網路傳輸到位置伺服器；
Step2	位置伺服器根據該手機的大概位置傳輸與該位置相關的 GPS 輔助資訊（包含 GPS 的星曆和方位俯仰角等）到手機
Step3	該手機的 AGPS 模組根據輔助資訊（以提升 GPS 信號的第一鎖定時間 TTF 能力(接收 GPS 原始信號)
Step4	手機在接收到 GPS 原始信號後解調信號，計算手機到衛星的偽距（偽距為受各種 GPS 誤差影響的距離），並將有關資訊通過網路傳輸到位置伺服器
Step5	位置伺服器根據傳來的 GPS 偽距資訊和來自其他定位設備（如差分 GPS 基站等）的輔助資訊完成對 GPS 資訊的處理，並估算該手機的位置；位置伺服器將該手機的位置通過網路傳輸到定位閘道或應用平臺

資料來源：(楊波，2003，本研究重新整理)

AGPS 定位法的優勢主要在其定位精度上。在室外等空曠地區，其精度在正常的 GPS 工作環境下，可達 10 米左右，堪稱目前定位精度最高的一種定位方法。該方法的另一優點為：首次取得 GPS 信號的時間一般僅需幾秒，不像 GPS 的首次取得時間可能要 2~3 分鐘。

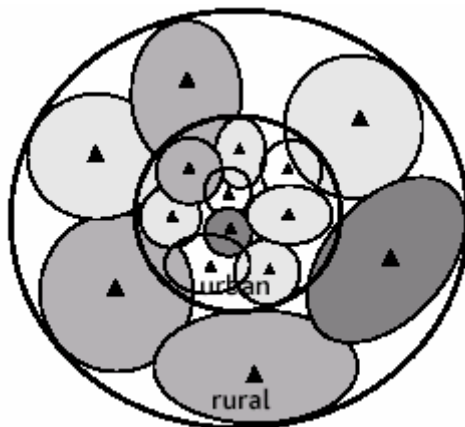
2. 行動通訊定位法

該定位技術是利用無線網路的特性來作定位，與 GPS 相比較訊號容易收到、不受天候影響以及可定位建物中的行動裝置，此外也不會都市建築物會遮蔽 GPS 訊號的效應產生(D'Roza et al.,

2003)。但是與 GPS 定位法相比，有定位粗糙不夠精準的毛病。有分成定位誤差較大的 Cell ID 以及利用三個基地台定位的 E-OTD 法(D'Roza et al., 2003)。

(1) Cell ID

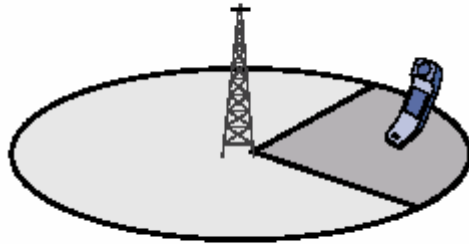
Cell ID 法是最基本的無線網路定位方法，它可以只靠著單一的基地台做手機的定位。以每個基地台為中心在一定距離(大約 500m~15km)內的手機都可藉由這種方法作定位，但是在都會區內由於基地台間的距離過近，常常發生彼此的範圍重疊的情形，以至於手機在這重疊區裡面產生無法定位的狀況。而在郊區的定位狀況會遠比都會地區來的粗略，因為都會區基地台密度比較高，距離的誤差相對的縮小，至多 500m。但是在郊區由於基地台密度偏低，距離的誤差可能會達到 1.5km 左右。下圖代表都會區與郊區基地台的分布狀況。



資料來源：(D'Roza et al., 2003)

圖十六 基地台涵蓋範圍在都會區(urban)與郊區(rural)之差異

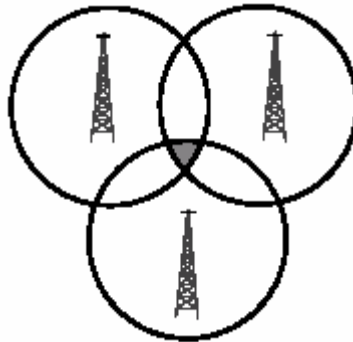
每個基地台都擁有三組的天線，三組天線都各自對著不同的方向，而每組天線可定位的範圍剛好是 120 度恰好把以基地台為中心的圓形範圍切成三等份。這樣一來，可以縮小定位的範圍以增加精確度。其架構如圖 6 所示。



圖十七 依天線而切出的扇形範圍

- (2) 增強觀測時間差分(Enhanced-observed time difference, 簡稱 E-OTD)

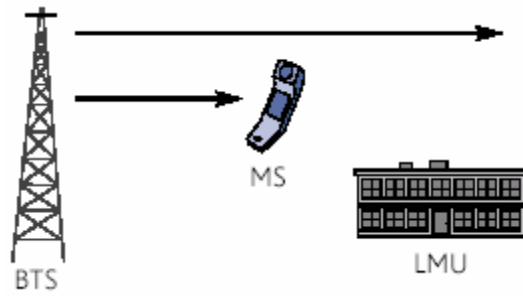
E-OTD 的中文譯名是「增強觀測時間差分」(黎海濤等, 2003), 該定位技術是利用再多個基地台間使用三角測量法去修正手機的位置 (D'Roza et al., 2003)。下圖表示該修正法。



資料來源：(D'Roza et al., 2003)

圖十八 三基地台利用三角測量法定位示意圖

利用放置位置接受器，將它們分布在無線網路的範圍內作 LMU(Location measurement unit, 位置測量單元) (D'Roza et al., 2003) 以覆蓋無線網路。每個參考點都有一個精確的定時源，當手機和 LMU 接收來自至少三個基地台信號時，從每個基地台到達手機和 LMU 的時間差將被計算出來，這些差值被用來產生幾組雙回歸曲線，用以估計出手機的位置。



資料來源：(D'Roza et al., 2003)

圖十九 手機、LMU 與基地台計算時間差示意圖

第六節 旅遊簡介

1. 生態旅遊(ecotourism)之定義

生態旅遊(ecotourism)就字面上來看，可以解釋為觀賞動植物生態現象的一種旅遊型態，也可以也可詮釋為具有生態概念、促進生態保育的遊憩過程。而在前年出版的交通部觀光局「生態旅遊白皮書」指出：生態旅遊在近幾年來，廣泛被喻為在妥善規劃下，是一種可以達到永續觀光資源的發展模式，生態旅遊不是創新的改革也不是最近才提出來的觀念，它在過去生態保護的架構下逐漸衍生而成，提供解決發展與保育衝突的一項方案，而不是由既有的觀念中發展出的觀光型式。

生態旅遊(ecotourism)這個名詞最早由 Ceballos-Lascurain (墨西哥保育專家) 於 1983 年首度使用，他的目的是遊說保護北猶加敦的濕地做為美洲紅鶴繁殖地，在與開發者談到終止碼頭建設時，他提到保育該濕地以吸引觀光客來此賞鳥，藉著生態保育來活絡當地的經濟活動。但是在“Ecotourism”這個名詞使用之前，Hetzer 於 1965 年在 Links 雜誌中批評觀光活動在發展中國家所造成的衝擊，他並建議“Ecological Tourism”以取代傳統的觀光模式，這個建議被認為是第一次提及生態旅遊。

Ceballos-Lascurain (1988) 指出生態旅遊是到相對未受干擾或未受污染的自然區域旅行，有特定的研究主題，且欣賞或體驗其中的野生動、植物景象，並關心該區域內所發現的文化內涵；Kurt Kutay (1989) 則認為生態旅遊是一種旅遊發展模式，在選定的自然區域中規劃出遊憩基地以及可供遊憩的生物資源並標示出它與鄰近社會經濟區域的聯結，另一方面，相對於一般觀光旅遊的規劃，生態旅遊必須有事先的計畫並且謹慎處理盈利和環境衝擊的課題；國際生態旅遊協會 (The International Ecotourism

Society) 則認為生態旅遊係到自然野地的責任旅遊，這種旅遊活動不但可以保育當地的生態環境，同時也增進了當地人民的福祉。

雖然生態旅遊的定義各家不同，然而所有的定義都至少反應了三個要素：比較原始的旅遊地點、提供環境教育機會以增強環境認知進而促進保育生態的行動力、關懷當地社區並將旅遊行為可能產生之負面衝擊降至最低。亦即生態旅遊不是一種單純到原始的自然生態環境進行休閒與觀光的活動，而是以環境教育為工具，同時連結對當地居民的社會責任，並配合適當的機制，以期在不改變當地原始生態與社會結構的範圍內，從事休閒遊憩與深度體驗的活動。

2. 深度旅遊之定義

近年來由於我國生活水準的進步，加上週休二日的實施，使得國人對於旅遊越來越重視。以往旅遊被視為久久才能享受一次的奢侈，被重視的程度並不高。

美國依利諾州大學的教授 Charles K. Brightbill 指出：「當今社會的人們比以往擁有更多的休閒，而令人頗詫異的是，人們竟然完全不清楚遊憩對他們自己與子女可能產生之正面與負面之影響，由古至今，人們總是不斷追求事物之解答，如果我們不要將閒暇視為惱人的問題，而將之視為豐富人們生命之機會，那麼我們對於在空閒時間不知所措之現象將不至於無動於衷，任何型態之生活，不論其多麼微不足道，對於人類之福祉總有某種程度之貢獻，而休閒生活也應當如此，如今休閒生活雖已逐漸步上軌道，仍然需要我們對其賦予更大的關注。」

旅遊在我們的日常生活中已經變成不可或缺的一部分，甚至可以視為一種需求品。因此，旅遊的逐漸被重視是必然的，進而衍生出不同的旅遊名詞，如深度旅遊、知性旅遊、生態旅遊等。而深度旅遊是我們現在所關注的焦點。

我們為深度旅遊先下一個定義：以豐富的旅遊體驗為旅遊標的之旅遊類別。其可透過知性解說、官能與心靈參與式活動，而加深旅遊體驗(朱子豪，2002)。

要區分深度旅遊與一般旅遊的差別，主要是深度旅遊有以下的要素：精準地安排旅程與活動（知性、感性及休閒性與探險性）；景點現象瞭解與官能體驗能力之活化（自發或教導）；旅遊歷程之拓展（之前、之中、之後）；時間、空間、主題之關連式拓展（意義之加值）；必要資訊的即時有效提供。

而深度旅遊在規劃上與一般旅遊也有相當程度的差異：深度

旅遊規劃服膺一般旅遊規劃之原理與程序，但在規劃考慮因子、成功要因、及策略上會有不同之考慮與要求。深度旅遊規劃需在如何提升旅遊品質與加深旅遊體驗上特別注重。此外深度旅遊的特性是安排上要精準，但又可留一些餘地去體驗可能的驚奇。故「精緻」與「精準」實為深度旅遊與一般旅遊規則最大之差異（朱子豪，2002）。

第七節 導覽簡介

1. 導覽的基本定義

「導覽」從字面上來看是「引導觀覽，藉由一種有意的安排，來實行引導活動，經由導覽人員來進行，以達到某種教育計畫性的目的」（余少卿，2003）由字面的意義看來，我們可以大約看出「導覽」有隱含著一些意義：1.它是一種服務；2.它是一種教育；3.它甚至可以說是種娛樂。結合先人研究對導覽的定義歸納出以下幾點：1.導覽是一種溝通的過程；2.導覽是服務觀眾的方式；3.導覽具有教育性。（吳麗玲，2000）綜合以上我覺得還要加入一種最重要特性，就是「導覽應具有引導的功能」。

導覽的實施可以使參與民眾在最短的時間內獲取對某一特定物品豐富的資訊，而完整的導覽解說必須具備以下這些功能才可以稱的上是一個完整的導覽解說：1.資訊的功能；2.引導的功能；3.教育的功能；4.娛樂的功能；5.宣導的功能；6.鼓舞人心的功能。（Grinder et al., 1985）基本上一般的解說導覽過程都具有以上的功能，但是要利用文字、圖片、語音、甚至多媒體來取代專人解說導覽得經過一個重新包裝的過程。

2. 導覽的類型

參照國內導覽服務規劃方式，依導覽類型區分為人員、文字、聲音、多媒體四種類型（吳麗玲，2000），以下是這些導覽類型的簡介

(1) 人員型態

由導覽人員進行解說可分為一般性導覽、展覽室講解、專家或藝術家導覽、諮詢服務、導遊人員導覽。

a. 一般性導覽：通常分為固定導覽（scheduled guided tours）及安排導覽（appointment）兩種方式，前者為固定時段提供服務，後者須事先預約請館方安排。

b. 展覽室講解：有主題或講題由研究人員或資深導覽人員針對特定作品進行深入瞭解。

c. 專家或藝術家導覽：為使觀眾深入瞭解展品，館方邀請專家或藝術家到場說明。

d. 諮詢服務：一般入口之詢問、遊客中心之接待櫃檯。

e. 導遊人員導覽：帶領團體旅客從起點到終點究其參觀據點加以說明。

(2) 文字型態

a. 展示說明資料板：以文字將展品的訊息呈現出來，是基本的導覽方式。包括牆面、展示櫃上的標籤、展示板說明板等。

b. 展示簡介/導覽手冊：以書面型式呈現，對展覽作簡要說明。一般放置於展覽場入口，供觀眾自行取用。部分博物館所編印的自我導覽手冊能輔助傳統的參觀方式，以協助觀眾正確的學習模式。

(3) 聲音型態

語音導覽以耳機接聽小型錄音機或收音機，結合音樂欣賞與口語導覽方式，作為更深入且詳細的說明介紹。「語音導覽手機」可依參觀動線或自行聆聽解說。語音導覽其優點是，可以彌補無法參於人員導覽之觀眾需求，並達到專業教育功能。錄製內容較面板說明文字更為深入，視覺可置於展品，以聽到聲音的解說，視覺不受文字閱讀的干擾及不受固定動線與其他人員影響。

(4) 多媒體型態

包括視聽媒體、電腦多媒體與全球資訊網路。

a. 視聽媒體：博物館有時會配合展覽定時定點播放展品的創作與展覽主題相關的錄影帶、影片、碟影等。藉由影片的放映來補充靜態展示所無法表達的動態過程。通常此類型於大型特展期間施行。

b. 電腦多媒體導覽：利用電腦將平面的內容化為生動活潑的影像與語音，以解決導覽人員不足，亦可滿足觀眾操作探索的樂趣。

c. 全球資訊網路：運用電腦與通訊技術及不受時空的限制，將館內的展示以數位化影像呈現，提供雙向溝通、立即回饋等功能，並輔助民眾參觀前的預習資料。

在本研究中所建構的導覽系統是建置於 LBS 及 Web GIS 的架

構以及網路、PDA 及手機的介面之上，導覽的資料是透過無線網路以及一般網路傳輸，呈現的方式是透過多媒體以及文字的方式呈現，所以本研究導覽系統的類型可歸於多媒體型態的導覽系統。

3. 旅遊導覽的相關應用案例

該案例是建置在 PDA 上的導覽系統”MacauMap”(Biuk-Aghai, 2003)，是由澳門大學在 2001~2003 年所開發的行動 GIS 系統，主要是建構一個可以適用於各種平台的基本架構。而在這個案例當中是將系統建立在 PDA 中的 Pocket PC 以及 Palm OS 平台上。

當初開發 MacauMap 時有四大目標：

- (1) 提供澳門當地的基本地理資訊，如海岸線和路網。
- (2) 提供觀光熱門景點的相關資訊。
- (3) 提供澳門當地大眾運輸系統的資訊。
- (4) 提供澳門旅館與餐廳的相關資訊。

其實最主要的目的就是提高觀光客在澳門旅遊的便利性，只要帶著一台 PDA 就可以毫無阻礙的通行澳門。

而該導覽系統的主要功能：

- (1) 地圖操作：放大縮小、回到原來的全景大小、導航歷程。
- (2) 搜尋：搜尋街名或地點名稱，在 PDA 上標示出位置。
- (3) 雙語資訊：選擇要以英文或中文標示位置。
- (4) GPS：接上 GPS 定位儀時，該功能會告知使用者現在所在位置。
- (5) 公車資訊：選取起點與終點後，該功能會在螢幕上展示出可以搭的號次以及所走的路徑。

觀光導覽：提供關於博物館、教堂、廟宇以及其他觀光景點的相關位置。

(6) 旅館與餐廳導覽：提供餐廳的相關資訊，如屬於何種料理。旅館的相關資訊，如旅館的等級與屬性。另外也會標示出餐廳與旅館的位置。

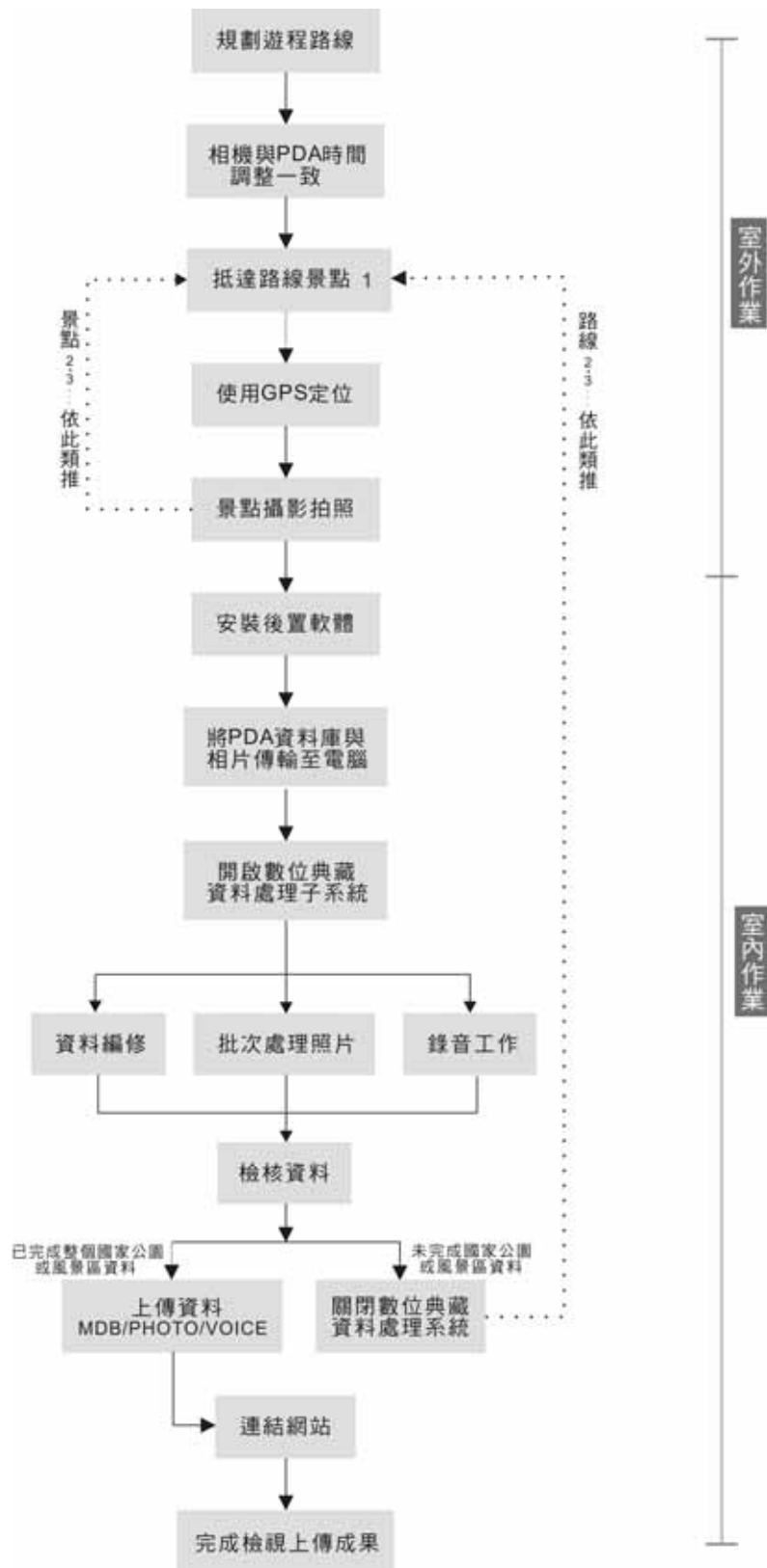
第三章 研究方法

第一節 數位內容調查方法

關於前台展示平台技術發展方面，已順利完成網際網路（Web）與手持行動裝置（PDA）平台之應用系統開發，PDA 部分甚至已可包裝成為完整商品供市場販售。

後台資料維護方面，台灣大學已成功將現地調查技術移轉給國內唯一完整具備各式應用平台 GIS 自有產品廠商：崧旭資訊。該技術可以提供解說員完整的現地多媒體資料定位蒐集以及線上編修功能。以目前合作階段來看，透過此一高度自動化作業機制，各地解說夥伴已為我們完成 20 條以上的解說主題路線。

依此進度規劃於系統正式營運時，將會有更多的合作夥伴參予計畫，以提供旅遊大眾至少 100 條國內精華導覽線資訊，未來更將不斷擴充與更新，讓本系統所提供之旅遊資訊能兼顧深度與廣度，具有最佳的市場競爭力。

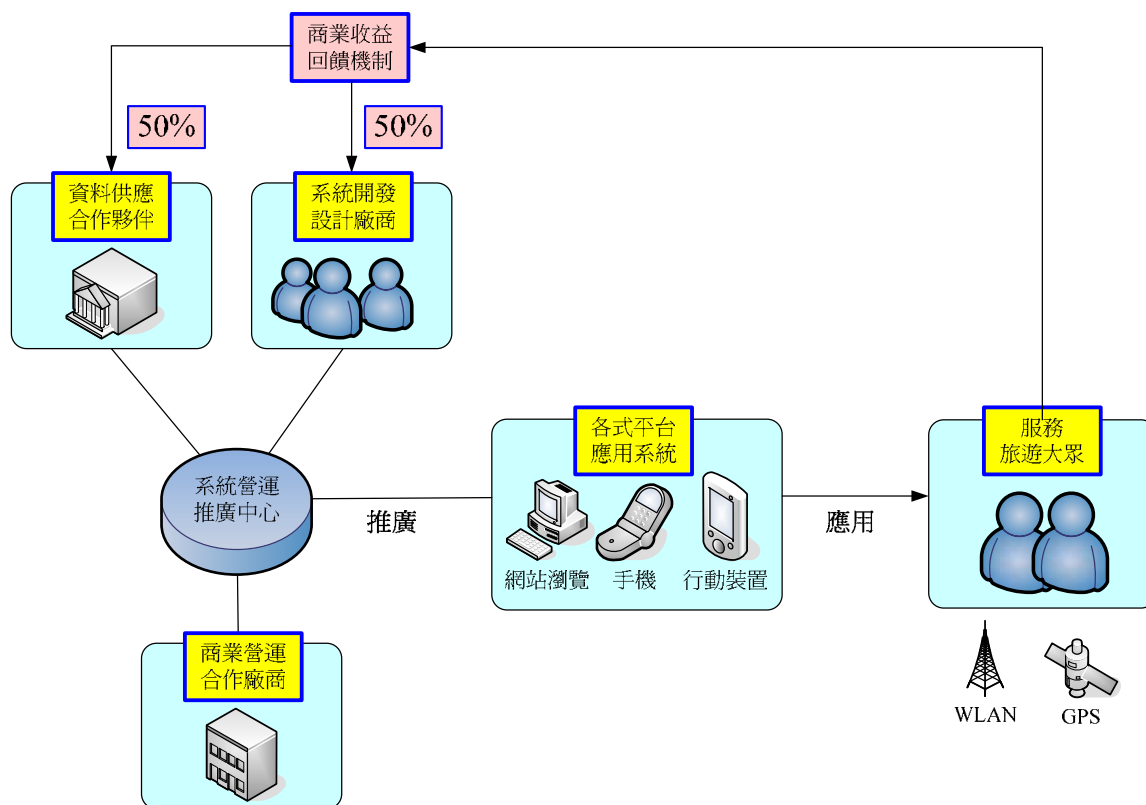


圖二十 數位內容野外調查流程圖

第二節 計畫發展架構

在科技條件日趨成熟下，「行動導覽」現已成為全世界旅遊觀光

的新趨勢，本計畫透過崧旭資訊長期與觀光局以及各國家風景管理處合作專案之關係，將本計畫研發成果之 Web、PDA、SmartPhone 等導覽版本提供給國家公園及國家風景區作為遊客推廣與教育之用。另外更結合產業界的力量，與目前市佔率最高之導航軟體 PapaGo 合作推出導覽解說擴充模組，以每條導覽線獨立銷售之「電子出版品」型式，作為未來商業行銷的先鋒。



圖二十一 計畫發展架構圖

1. 系統營運推廣中心

系統營運推廣中心是本計畫最重要的執行單位，負責事項有：對外協調與整合「資料提供合作夥伴」與「商業營運合作廠商」，對內負責掌控系統開發與維護進度品質，最終目的為順利推廣產品應用與行銷，達成計畫預期收益。95 年度計畫規劃，系統營運推廣中心由「台灣大學地理環境資源學系」與「崧旭資訊股份有限公司」共同組成，並接受「數位典藏應用服務分項計畫辦公室」之協助與指導。目前技術移轉已完成，待正式營運後，由「崧旭資訊」負責中心營運。

目前已完成數項與政府單位及民間廠商合作推廣案例，包括

國家公園、國家風景區、研勤 PapaGo 行動導覽平台等技術合作，未來將持續更強有力的商業推廣與運用。

2. 系統開發

已成功開發網際網路版本以及行動裝置版本的導覽系統，網路版本是針對所有 Internet 用戶，可於線上預覽各景區的多媒體介紹，於出發前就可以對該地有更深入的了解。行動裝置版本則以 PDA 用戶為主要服務對象，可以搭配目前非常普遍的 GPS 衛星定位儀，真正做到「隨時隨地」導覽的目的。

配合資訊技術發展趨勢，持續研發智慧型手機與車用電腦版本，預計可涵蓋 95% 以上的網路或行動裝置用戶族群。手機版本將與行動服務業者（如中華電信，台灣大哥大、遠傳等）合作，推出整合 3G 寬頻與 A-GPS 手機定位技術的手機網路服務，此一技術整合將可以大幅解決傳統 GIS 電子地圖在網路傳輸上遇到的效能瓶頸問題，讓系統應用普及性可以更為提高。至於車用電腦版本，由趨勢發展來看，車用電腦生產廠商多數將採用 WinCE 作業系統，故本計畫以 PDA 版本為基礎，做必要修改後迅速推出車用版本，迎合未來市場需求。

相對於市面上競相推出的旅遊媒體，包括平面書籍或軟體而言，本計劃發展之導覽平台具有以下功能與市場區隔特性，是為未來商業營運發展之優勢：

(1) 以深度解說資訊為主要服務內容

數位服務內容的品質是未來商品市場接受度的關鍵因素，本計劃已透過各組織單位（如觀光局、風景管理處、荒野保護協會、攝影協會等）的整合力量，成功建立全台專業解說人員合作網絡。至今已超過 100 名各領域優秀解說人士成為我們的合作夥伴，持續提供各地珍貴的解說資訊。此一合作網絡的成功建立，不僅能提供網站營運所需要的高品質多媒體資訊；更重要的是：未來配合商業營運模式運轉後，它將是一套能持續運作的永續經營模式，保證系統能不斷提供遊客完整而高品質的深度旅遊資訊。

透過崧旭資訊已研發成功之自動化作業方式，合作夥伴更能夠以最有效率的方式產生數位媒材。依照實務操作經驗而言，要完成一條數位導覽線的建置，由解說員實地勘查、錄音、照相到資訊校正、上網，正式提供線上瀏覽服務為止，平均約需 2 個工作天；是極具效率的資訊蒐集處理流程。甚至解說員還可以事後透過網際網路進行線上資料修正。上述

成熟且高效率的資料處理標準機制（SOP），對於未來市場競爭也提供絕佳的成本優勢。

(2) 整合應用網際網路與地理資訊定位技術

網際網路與地理資訊技術兩者都是目前已經成熟且大量被運用的技術，但是關於線上旅遊資訊的提供，多數是以靜態圖文或多媒體方式做介紹，即使少數開始整合 GIS 技術，也僅限於被動式的電子地圖展示，或是提供一般消費點位的查詢。嚴格來說，這些資訊在傳統平面媒體上都存在的，只不過是換個更容易操作的數位平台提供服務而已，不但缺乏原創性，也難以吸引對旅遊資訊要求日益高標準的國內遊客群。

本計劃提供的是相對性的大量原創資訊：專業景點解說，並且透過 GIS 定位整合技術，只需要一次快速的地面調查作業，就可以將所有景點的照片、語音、相關介紹等多媒體檔案迅速整合為具有高精度座標資訊的空間資料。並且快速移植於各式主流平台，包括 Web version、SmartPhone version、PapaGo version，是最有效率的資訊應用。

(3) 克服一般地理資訊系統執行效率不佳的技術瓶頸

近年來電子地圖的迅速發展，除了歸功於相關軟硬體環境的發展成熟外，更重要的是：以地圖方式傳達我們週遭各式的空間資訊是最直覺且易於掌握的方式。但目前所有 GIS 網路電子地圖系統都面臨共同的瓶頸：繪圖作業過度耗用電腦資源以致於經常出現反應速度過慢，甚至沒有回應等問題，這不但對使用者的耐心是嚴格的考驗，同時在提供大眾服務時將更形嚴重。

透過崧旭資訊這兩年間所長期投入的研發作業，目前已經能順利克服此一技術瓶頸，保證可以提供多人同時連線而不影響系統運作效能，維持良好的操作順暢度與回應品質。是未來另一項勝出的關鍵。

(4) 透過多元化合作管道推廣技術應用與商業營運模式

透過諸多合作管道，包括政府機關、民間廠商、甚至無線行動通訊系統業者之間的合作，對於產品推廣與應用提早進行佈局，包括：

a. 網際網路版本 Web version

現已結合多處國家公園、風景區之遊客中心 Kiosk 系統，

提供免費帳號之完整資訊瀏覽與欣賞。目的在於提升旅客租用該景區所提供 PDA 等行動式導覽系統之意願。對於一般民眾，未來將採取小額會費等方式提供線上服務。

b. 行動裝置版本 Mobile version

現已免費提供導覽軟體 SuperTour 給各風景區管理處，並以固定授權金提供該景區所有導覽線資料，硬體部分則由管理處另外採購後，提供來訪旅客租借服務。

95 年度計畫加入 SmartPhone 之手機版本，屆時將與行動業者合作，利用 LBS 適地性服務技術提供更多元之服務型式。

c. 電子出版品 e Publish

所有導覽線的解說多媒體資訊，均可以封包成為電子出版品，並透過 SD 卡、線上檔案下載等方式提供販售。目前崧旭資訊已初步開發出與 PapaGo!! 導航系統整合之擴充模組，待 95 年度測試成功後即可上線使用。

3. 資料供應

導覽系統要能推廣成功的必要條件，除了前端應用系統發展外，所提供數位內容的豐富與精緻度更是重點。現階段已經成功建立高效率與高品質的數位資料收集與維護標準程序 (SOP)，並且與各國家公園及風景區的專業級解說人員建立長期合作的關係。以專業級的精采解說內容，配合高效率的蒐集處理系統，大約 3-4 個工作天就可以完整推出一條新的導覽線產品，未來勢必會有更多解說員加入，因此預計在 96 年 7 月 1 日正式營運前，至少可以推出涵蓋全台 100 條以上的菁華導覽線，對日益蓬勃的國內旅遊市場而言，這絕對是一套完整而具有高度競爭力的產品。

另外，透過網際網路共通平台的優勢，本年度網際網路導覽平台將整合以下網路搜尋與共享資源：

(1) 數位典藏聯合目錄

(2) Google 網路搜尋資訊

a. 「數位典藏聯合目錄」

聯合目錄是依據數位典藏計畫將主題劃分 12 個，包括：動物、植物、地質、人類學、檔案、地圖與遙測影像、金石拓片、善本古籍、考古、器物、書畫與新聞等。迄今開發已超過 12 萬筆線上數位化媒材可供應用，豐富的成果最適於本系統深度導覽之整合應用，並提供旅客線上查詢瀏覽。

技術上以目前數位典藏計畫所匯整 12 主題約百個數位典

藏子計畫的資料庫成果，提供遊客線上關聯查詢，取用數位典藏資訊。由於目前聯合目錄中的藏品資料多已建置地理座標資訊，可透過地理分類的方式，精確關聯到旅客目前所在位置。更進一步還可以透過主題或年代時間的篩選，讓遊客更容易找到有興趣的資訊。以上查詢條件於聯合目錄服務系統內均已建置對應欄位資訊，並且提供查詢介面。本系統可以透過網際網路平台直接關聯整合，非常簡便且有效率。

(a) 關鍵字查詢：系統內定以解說點名稱或導覽線名稱作為關鍵字，使用者亦可增刪。

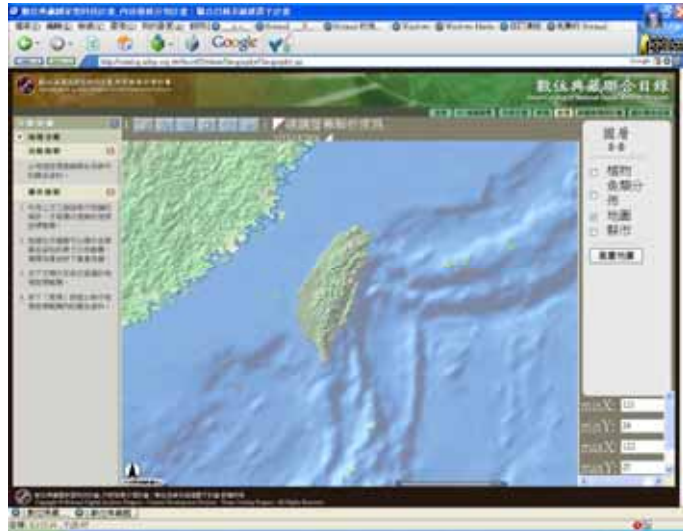
(b) 時間查詢：可以起迄年代或是簡單的朝代找尋目標資料。



圖二十二 以時間軸整合現有聯合目錄之豐富數位媒材

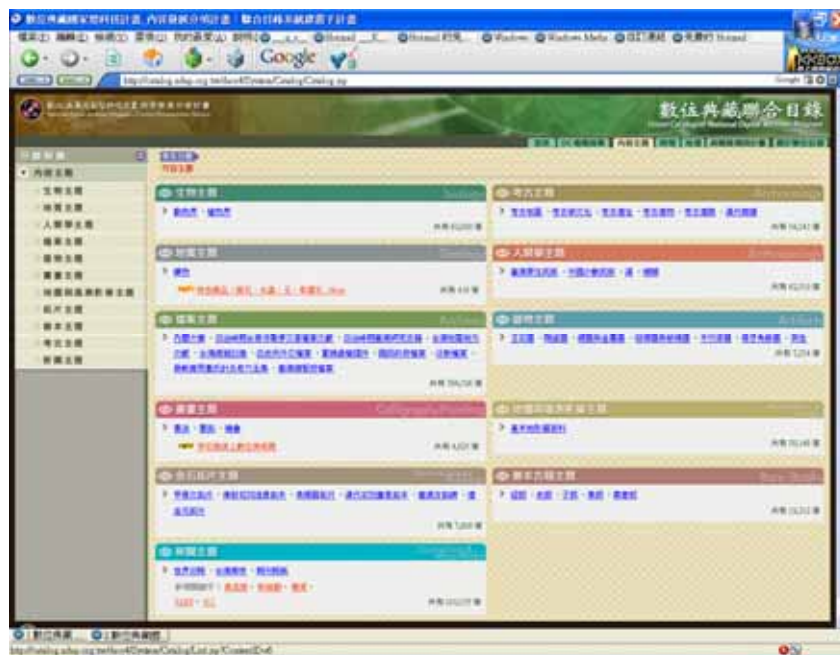
(c) 地理查詢

由於目前聯合目錄中的藏品資料多已建置地理座標資訊，可透過地理分類的方式，結合使用者手中的定位裝置，精確關聯到遊客目前所在位置，提供對應資訊。



圖二十三 以地理座標位置整合現有聯合目錄之豐富數位媒材

以上查詢結果為了能讓使用者便於瀏覽，同樣將區分為動物、植物、地質、人類學、檔案、地圖與遙測影像、金石拓片、善本古籍、考古、器物、書畫與新聞等 12 大類，以網頁快速切頁技術讓遊客迅速找到有興趣的類別資訊。



圖二十四 以主題關聯整合現有聯合目錄之豐富數位媒材

b. 「Google 網路搜尋資訊」

網際網路上存在著無以數計的各式資訊，可以透過如 Google 等強有力的搜尋機制予以整合連結。在技術上類同於

前述聯合目錄的作法，不過查詢條件僅能透過關鍵字，比如目前所在解說點的動植物資源名稱、或是解說路線名稱等，來尋找網路上的相關資訊。進階的時間與空間條件查詢則無法支援。

4. 系統推廣

前面所提到的四種不同應用平台，尋找必要的協力廠商作為系統應用推廣的合作對象，目前亦有成功案例說明於後：

表九 協力廠商表

系統平台	系統合作廠商	可能對象
網際網路版 (Web)	小額收費金流服務業者	通信業者、銀行
行動裝置 (PDA) 版	PDA 硬體代理商 PDA 導航系統軟體商	宇達電通、神達科技 研勤科技
手機版	行動服務系統業者	中華電信、遠傳、台灣大哥大
車用電腦版	車用電腦硬體代理商 車用電腦導航系統軟體商	宇達電通 研勤科技

(1) 推廣運用成功案例一

崧旭資訊為負責本團隊系統應用推廣之技術應用廠商，透過崧旭資訊長期於地理資訊領域的耕耘與努力，目前已經成功將本導覽技術推廣應用於包括以下各政府單位：

- a. 陽明山國家公園
- b. 太魯閣國家公園
- c. 墾丁國家公園
- d. 北海岸與觀音山國家風景區
- e. 叁山國家風景區
- f. 東北角海岸國家風景區
- g. 花東縱谷國家風景區
- h. 野柳風景特定區

關於合作應用方式則有兩種：

- (a) 各國家公園、風景區之導覽系統推廣應用

各風景區管理處或遊客服務中心目前多已裝設 Kiosk (資訊站) 供旅客瀏覽線上資訊。目前已與上述各風景區管理單位合作，將本計劃建置之導覽網站加入 Kiosk 內定連結，並提供專屬帳號供操作民眾進入使用，無須另外付費。如此將可

讓民眾獲得比傳統摺頁等平面文宣更豐富而有深度的導覽資訊。更重要的是：預期此一免費瀏覽服務，將可進一步促進遊客承租該風景區所提供之行動 PDA/手機導覽系統的興趣，也就是未來商業運轉的推動重點。

(b) 提供免費 SuperTour 軟體及該景區之所有解說多媒體資料

推廣行動導覽版本之商業營運是與各風景管理單位間的合作重點，目前合作模式如下：

PDA 行動導覽系統：旅客需要包括：PDA 硬體、SuperTour 導覽軟體、導覽內容卡(SD 卡)等設備。PDA 將交由各管理單位採購；SuperTour 由本團隊免費授權提供；導覽內容卡則以各導覽線製作個別「電子出版品」之形式授權各單位使用，其授權收入則由本團隊及出版解說員共享。

智慧手機導覽系統：旅客僅需要向管理單位承租智慧手機即可使用導覽服務。智慧手機將交由各管理單位採購，手機內的自動定位與導覽功能則透過 95 年度將開發之 LBS 服務提供，其服務收益處理方式則與一般 LBS 服務相同，扣除與行動系統業者合作成本費用後，盈餘將由本團隊與解說員均分。

(2) 推廣運用成功案例二：PapaGo!! 介面整合應用

本團隊之技術合作廠商崧旭資訊，是目前市佔率最高的導航軟體 PapaGo!! 研發廠商之一。目前也已運用 PapaGo!! 此一高普及率且強有力之導航平台，推出以各導覽線之多媒體解說資料為內容的 PapaGo!! 深度導覽擴充模組產品。該產品同 SD 卡之電子出版品採用相同之低單價銷售策略，並提供網路下載，對於習慣使用 PapaGo!! 並且下載地圖更新的多數使用者而言，是最為熟悉的操作流程與應用平台。

未來購買此一擴充模組的遊客，將可以透過熟悉的 PapaGo!! 導航介面，直接瀏覽周圍的景點解說服務，如同專業解說員就在身旁的臨場享受。更重要的是，遊客完全不需要購買任何其他週邊軟硬體，只需要如同下載地圖一般的簡單動作，在網路上下載我們提供的導覽線擴充模組檔案即可。

目前本團隊已製作完成包括野柳、鹿野、武陵、墾丁、陽明山、金門... 等地區共 20 條導覽線之電子出版品，並且可以提供各風景區管理單位授权使用。至於 PapaGo!! 之擴充模組檔案，亦已進入系統測試階段，預計 96 年度 6 月可以推廣上市。



圖二十五 整合 PapaGo!! 導航平台之景點解說擴充模組

5. 商業收益回饋機制

本計劃未來正式營運後，包括網站會員收費、網路服務收費或 PDA 商品銷售收益等所有收益，均依照以下列三項原則回饋給研發團隊與合作夥伴，作為系統與資料更新維護之動力。

(1) 總收入的 50% 回饋給計劃經營團隊，作為系統維護擴充與對外合作之支出；另外 50% 回饋給「合作夥伴」，也就是提供數位多媒體解說資訊的專業解說員，作為資料提供之報酬。

(2) 而合作夥伴回饋金也將依照合理比例分享，回饋金的 20% 將直接除以夥伴總人數，以相通數額分發給每一位夥伴。其餘 80% 則將依照資料點擊率，依比例高低分給夥伴。藉由市場反應自然形成進退對場機制。也給合作夥伴間一個良性競爭的壓力。

(3) PDA 的導覽線套裝產品，因屬單一夥伴的電子出版品，所以其銷售所得一半將全數撥付給該解說員。

第三節 商業營運計畫

本年度之商業營運計畫蓋分為兩階段：「營運籌備期」與「正式營運期」，並以 96 年 7 月 1 日為分野。「營運籌備期」將完成系統建置與測試，並製作 100 條以上之精華導覽線為目標。「正式營運期」預計由 96 年 7 月 1 日開始，包括網際網路會員、手機網路服務、PDA 套裝導覽商品販售等商業機制均將正式啟動。

1. 時程規劃

由圖二十六的甘特圖主要說明「營運籌備期」的規劃事項。94 年度網際網路版本與行動裝置 PDA 版本之導覽系統已先行完成，95 年度可直接進行測試作業。另外手機版本與車用版本是因應技術發展趨勢而新規劃之需求項目，需進行修改及開放測試。

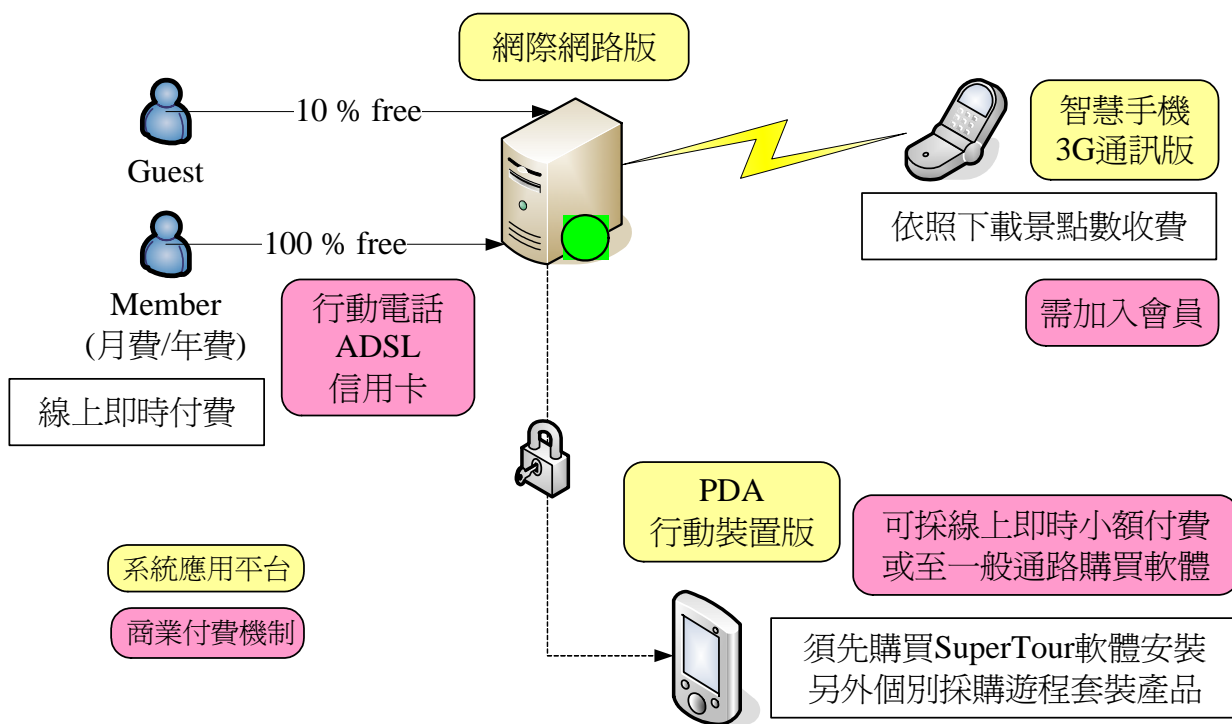
其次有關數位導覽資料的收集，將持續配合以建立良好合作默契之各風景區專業級解說員，甚至整合國內如荒野保護協會、

自然與生態攝影學會、自然步道協會等優質民間團體資源，讓導覽資源更加豐富精采。

編號	工作名稱	開始	完成	期間	2006年																	
					1/2006	2/2006	3/2006	4/2006	5/2006	6/2006	7/2006	8/2006	9/2006	10/2006	11/2006	12/2006						
1	Web版本開發	2006/2/1	2006/2/3	.6w	■																	
2	PDA版本開發	2006/2/1	2006/2/3	.6w	■																	
3	手機本版開發	2006/2/1	2006/4/11	10w	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	車用版本開發	2006/3/1	2006/4/24	7.8w			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	導覽線資料建置	2006/2/1	2006/5/22	15.8w	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	封閉測試	2006/5/24	2006/6/14	3.2w						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	開放測試	2006/6/14	2006/6/30	2.6w																	■	■

圖二十六 時程規劃圖

2. 營運計劃說明



圖二十七 營運計劃圖

對於系統正式營運後的營收來源，相關技術配合之需求整理如下表：

表十 技術需求表

服務系統類型	營收項目	技術機制	技術合作對象
網際網路導覽	會員收費	線上小額付費	行動通信業者、銀行
行動裝置導覽	產品光碟販售	採通路實體販售	IT 通路商、硬體代理商
	產品網路下載	線上小額付費	行動通信業者、銀行
手機導覽	網路服務 (LBS)	以點擊率與行動業者拆帳	網路通信業者
車用電腦導覽	產品光碟販售	採通路實體販售	IT 通路商、硬體代理商
	產品網路下載	線上小額付費	行動通信業者、銀行

3. 營運效益預估

(1) 重要趨勢分析

本計劃的服務族群主要包括下列四類族群：

- a. 固接寬頻網路 (Internet)
- b. 個人行動裝置 (PDA)
- c. 無線網路行動通訊服務 (3G 手機/LBS)
- d. 車用電腦 (WinCE 系統)

以下先針對上述領域的產業應用發展現況與趨勢做簡單分析：

a. 固接寬頻網路

根據台灣網路資訊中心 (TWNIC) 於 2004 年 12 月 6 日公布「台灣寬頻網路使用」調查年中報告，截至 2004 年 7 月中旬為止，台灣地區上網人口成長已達約 1,274 萬人，上網率達 56.49%。其中寬頻網路使用人數已達約 936 萬人，約佔總人口數五成 (48.99%)。顯見我國網路與寬頻發展以穩定速度成長，全台連網人數與戶數持續增加，網際網路已經是必要的服務平台。

b. 個人行動裝置

根據 IDC (國際數據資訊) 報告顯示，去年台灣地區 PDA 銷售總量已超過 15 萬台。而根據資策會市場情報中心 (MIC) 日前公布的台灣手持式裝置產業發展分析報告中指出，其中 Phone/GPS PDA 的使用者，也就是我們導覽服務的重要目標

客戶群，由去年第四季佔有 PDA 市場的三成，在今年第二季成長到七成之譜。顯見其未來潛力無窮。

c. 無線網路行動通訊服務

不過，IDC 的報告也同時顯示，去年第四季台灣的 PDA 總銷量為 37,342 台，相較於前年同期是萎縮的情況，衰退主因是受到智慧型手機市場起飛的影響。在手持裝置市場紛將目光轉向智慧型手機的同時，有趣的是，一般型手機（Feature Phone）市場也逐漸萎縮，廠商力圖添加更多應用往智慧型手機邁進。這正是我們預計在 95 年度勢必推出 3G 與 A-GPS 手機網路服務（LBS）的主要原因。

d. 車用電腦

資訊廠商進攻車用市場的原因很容易理解，因為 PC 銷售已經遲緩，在未來成長率只見個位數字的同時，相較之下車內電腦還是個新興的市場。以龍頭微軟為例，微軟正努力要讓自己成為汽車製造商的最大軟體供應商，希望提供客製化的 Windows CE 作業系統，做為汽車內娛樂至衛星導航系統的控制中心。而車用平台可以想見也是未來旅遊時的重要輔助工具。

(2) 營運收益預估

若以上述四大族群作為我們未來營運的潛力客戶群，保守估計有意願使用導覽服務的人數應超過 20 萬人。再保守推估其中 1% 可以成為明年度我們的基礎服務客戶，我們做出以下的營運收益推估：

表十一 服務客群成長預估

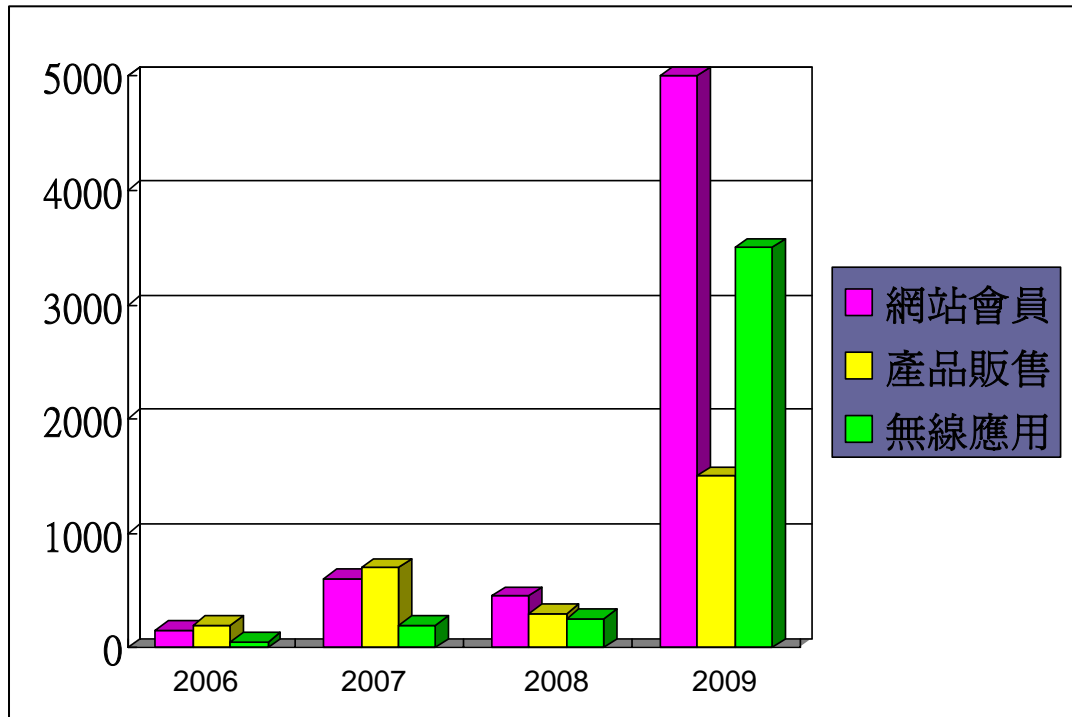
95 年	96 年	97 年	98 年
2,000 人	5,000 人	20,000 人	100,000 人

表十二 每人年平均消費額成長預估

95 年	96 年	97 年	98 年
200 元	300 元	500 元	1,000 元

根據以上趨勢，我們預估營收與趨勢分析如下：

- a. 基礎客群會持續增加
- b. 消費水平會持續增加
- c. 網路與手機收入比例會穩定上揚



圖二十八 營運推估圖

第四章 研究結果

第一節 系統開發成果

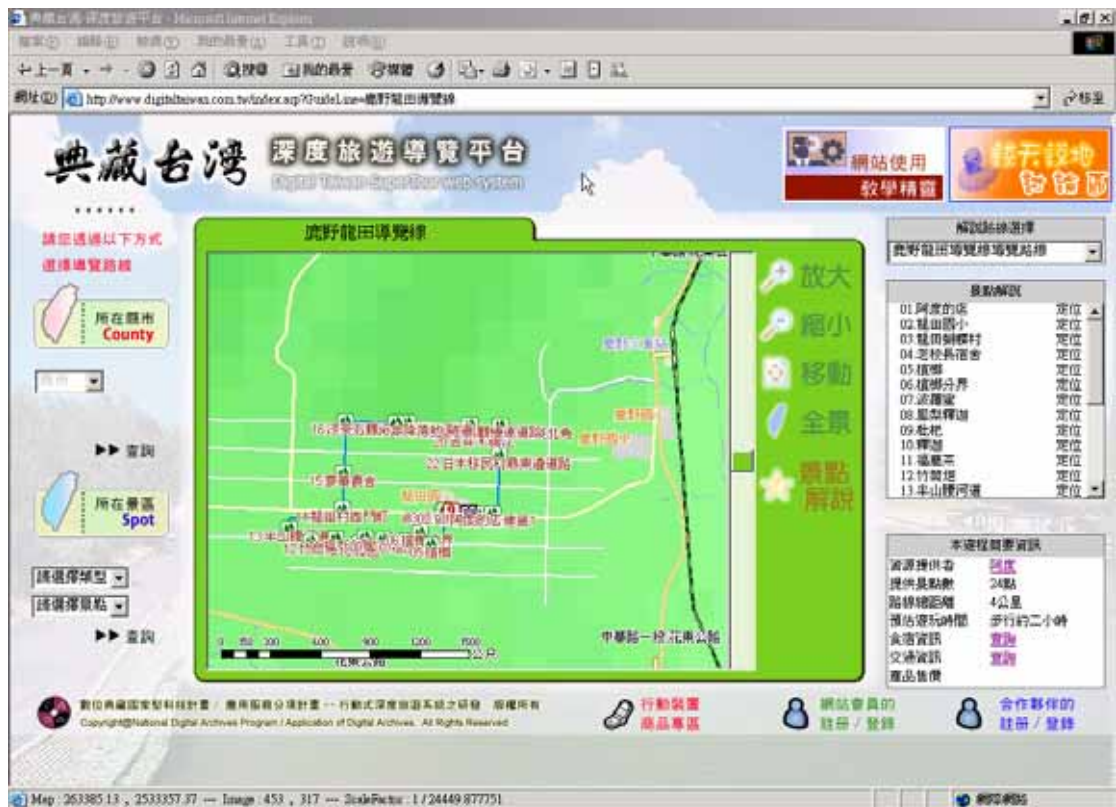
1. 「典藏台灣深度旅遊導覽平台」網站

本網站建置理念是提供深度旅遊，因此網站建置時是以導覽線為主，可提供縣市、區域查詢導覽線，配合戶外解說精心規劃的數位導覽線，目前已完成墾丁國家公園四條，雪霸國家公園兩條，以及花東縱谷風景區一條可供導覽，未來導覽線數目將會持續擴充中。



圖二十九 深度旅遊導覽網站首頁

本系統所開發的網路平台是以使用者的角度出發，精心規劃導覽旅程，配合線上旅遊地圖，將現場的景觀包括生態、地形歷史與風土...以實景照片，帶入各景點的導覽解說中，跟著網站走一趟，可輕鬆自在的探索台灣的豐富與壯麗。



圖三十 E化旅遊平台提升國人深度的旅遊型態

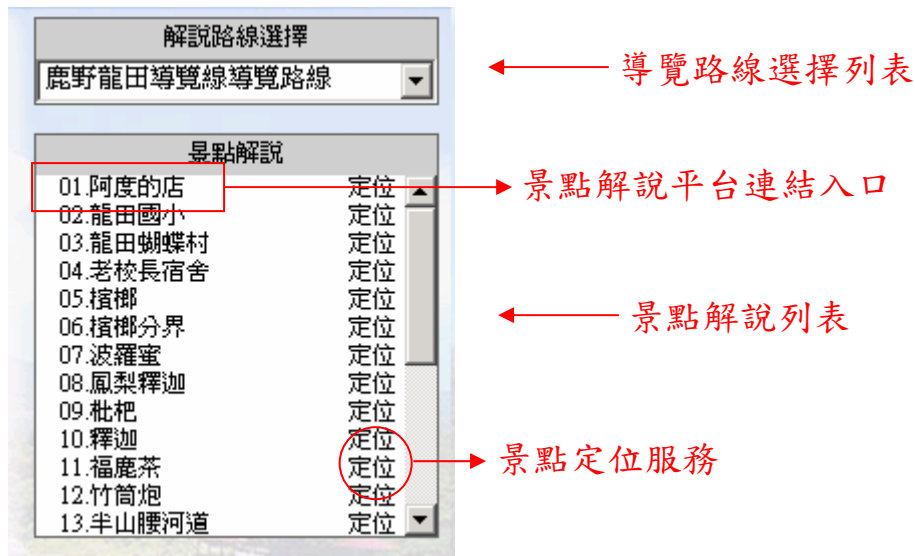
(1) 簡易的分類找尋服務

將遍佈在台灣 25 縣市的導覽線作分類服務，讓使用者依縣市、風景區觀念找到想對應的導覽線。



圖三十一 依縣市、風景區查詢導覽路線

透過網頁左方的導覽線分類查詢服務查詢某依指定區域後右上方表列出該區域的所有導覽線供使用者選取，預設畫面會停留再第一條，而表的下方既是景點解說列表。



圖三十二 導覽線、景點列表

(2) 導覽線地圖平台

搭配 PaPaGo 電子地圖、航空照片為背景結合精心規劃的導覽線，讓使用著接下來的導覽遊程有了清楚的地理概念，地圖平台中也提供了放大、縮小、平移的工具，並且同步提供電子地圖與衛星影像雙模式之切換，如圖三十三。值得一提的是解說鏈結服務，透過工具列上的景點解說鈕，隨選地圖上任一小圖示可以快速的來到景點解說平台，讓使用更為方便。



圖三十三 同步提供電子地圖與衛星影像雙模式之切換



圖三十四 在地圖平台上隨選任何一點瀏覽景觀、聽解說服務

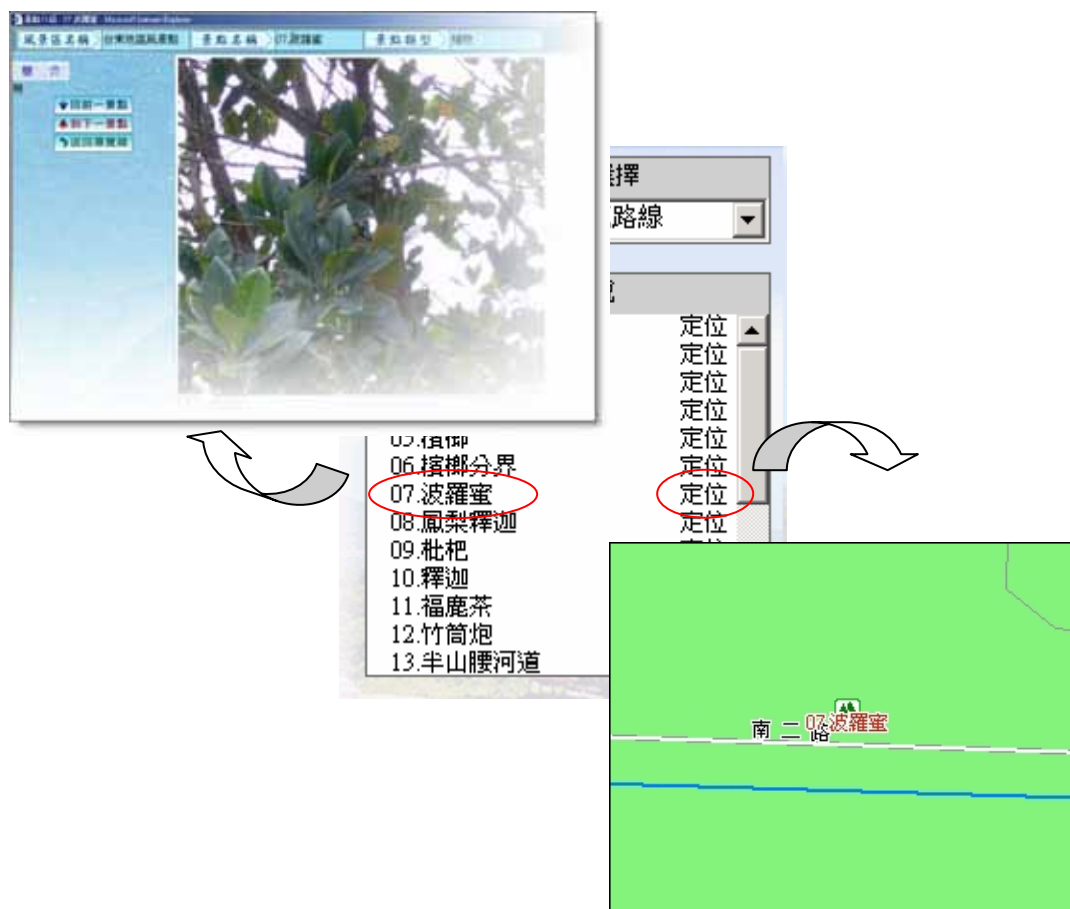
(3) 解說平台(專業的虛擬解說員)

利用解說平台服務，就好像來到現場的解說牌，但不同的是我們提供了虛擬的解說員隨侍在旁為你服務；另外觀景視窗可看到多采多姿的現地景觀視野，這樣好的服務，您在家透過網路就可以達成了。



圖三十五 專業的景點解說平台

除了在地圖隨選進入解說平台，亦可透過右方景點解說列表，依照遊程的順序依序開啟各景點，如果想要知道該景點的位置可以按下景點名稱右方的【定位】文字，快速的定位到地圖平台。



圖三十六 景點列表的各項功能

(4) 提供簡要資訊服務

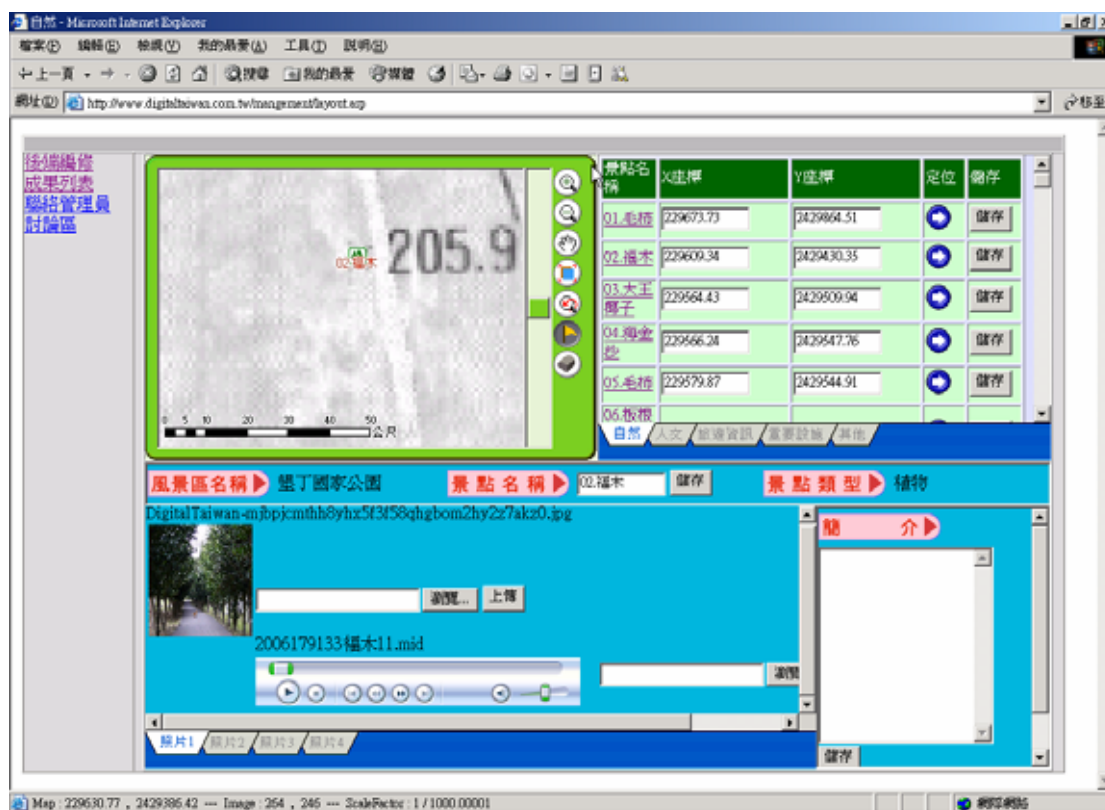
如果您在家已經瀏覽了我們的平台，仍覺得意猶未盡，在你欲出發前往現地前，網頁的右下方有一食宿交通欄位，可提供您參考。

本遊程簡要資訊	
資源提供者	阿度
提供景點數	24個
路線總距離	4公里
預估遊玩時間	步行約二小時
食宿資訊	閱讀
交通資訊	查詢
產品售價	

圖三十七 遊程的簡要資訊

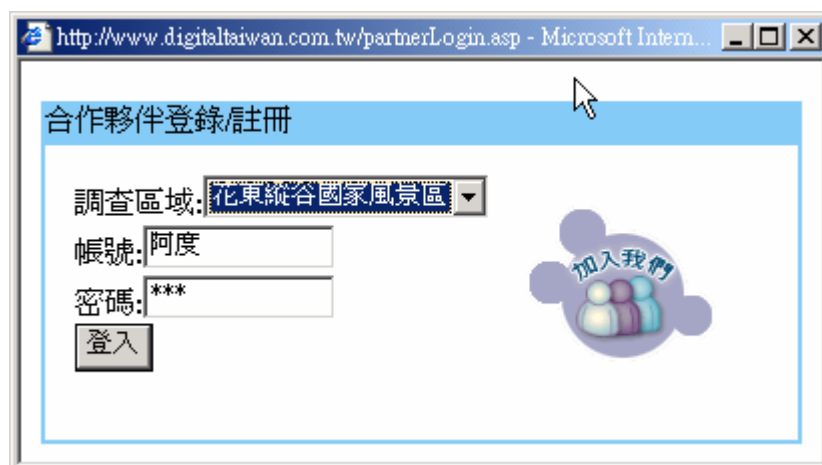
(5) 增加後台管理服務網頁

本網站提供的各項資訊服務，需要定期的維護以維持資料的正確性，因此後台維護相形重要。為此本網站規劃了後台資料庫，平台與後台兩者資料存放是互相獨立的，在解說員於後台更新資料後，原則上需經過管理人員的檢視，後續再由網站維護者更新至前台資料庫。



圖三十八 後台維護網頁

解說員透過後台入口輸入帳號密碼後進入個人化的後台網頁進行景點座標、基本資料、照片語音的維護。



圖三十九 個人化後台登入畫面

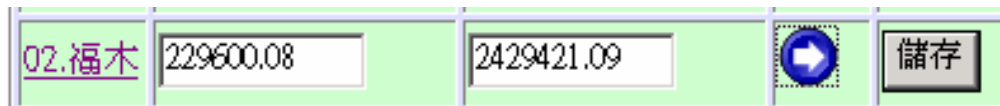
(6) 景點座標維護

蒐集景點的過程中也許不是很順利，比方說遇到陰雨天、高聳樹木遮蔽，上述這些狀況都會造成座標取得困難，因此解說員也許在事後回到現場，以一台手持式 GPS 再行補定位，或者利用紙圖找到座標，一樣可以完成座標的搜集作業，另外透過後台內建的地圖也可直接在圖面找到相對映的景點位置。

座標更新的方式可分為直接輸入與地圖輸入兩種：

a. 直接輸入

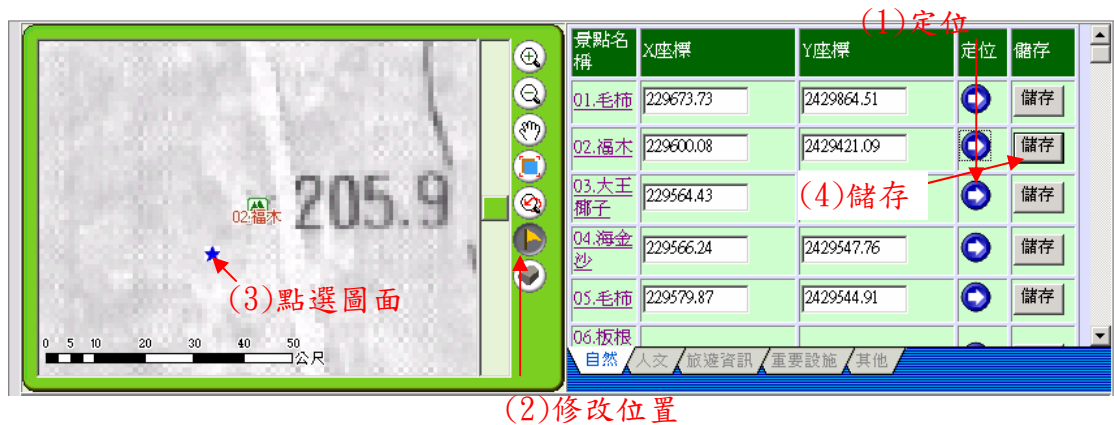
把蒐集到景點座標直接在 X 方格中填入 GRS67 形式的 X 座標，在 Y 方格中填入 GRS67 形式的 Y 座標。



圖四十 直接對 X、Y 方格進行修改

b. 地圖輸入

先行將景點定位到地圖，再利用【修改位置】工具點選圖面正確的位置，再按下儲存鈕。



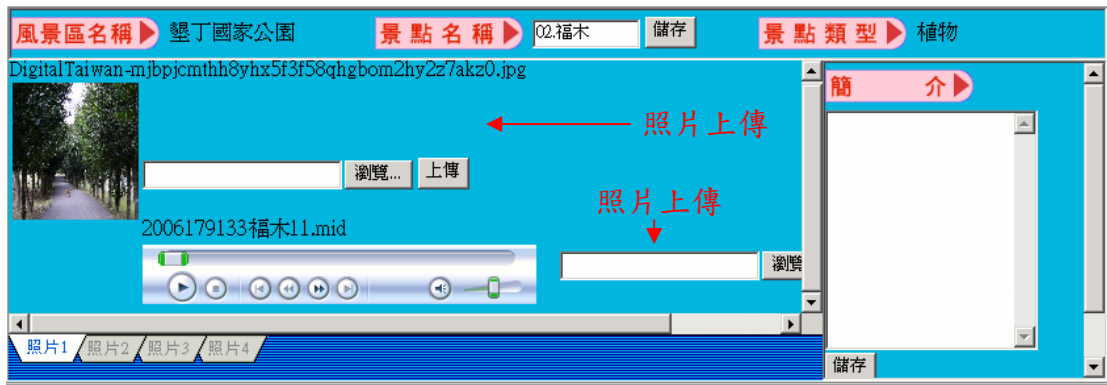
圖四十一 地圖輸入方式標準程序

c. 景點基本資料維護

提供景點名稱、景點簡介的更新維護。

d. 解說聲音、照片的更新維護

您可自行上傳資及收藏的照片或是後補錄的語音檔到平台伺服器上。



圖四十二 基本資料維護、照片語音上傳維護

2. PDA 深度旅遊導覽平台 (SuperTour)

表十三 不同電子導覽型式比較表

	國內	國外
手持式語音解說	--	法國羅浮宮、義大利羅馬競技場
感應式導覽	國立故宮博物院、宜蘭國立傳統藝術中心	--
動線式導覽	國立故宮博物院	法國雪農梭堡
互動式導覽	國立故宮博物院、宜蘭國立傳統藝術中心	--

(7) 國內外 PDA 行動導覽系統實例簡介

以下先針對國內外應用行動裝置於導覽解說之實例說明：

國外

國外電子導覽系統使用地點仍以室內手持式電子解說為主，導覽功能較低，其方式可分為以下兩類型：

a. 輸入特定編號啟動電子解說

使用者自行輸入展示品旁的特定號碼或條碼，以啟動手持式解說裝置中的語音解說，如法國羅浮宮、法國雪農梭堡、義大利羅馬競技場。

b. 選定特定路線啟動電子解說

使用者按照園區規劃之特定路線依序參觀，解說系統則按

照預定的時間播放各景點解說資訊，使用者可自行選擇暫停、快轉、重複播放等功能，如法國雪儂梭堡。

國內

國內目前使用電子導覽系統之地區說明，電子導覽系統使用現況。

a. 案例一

地點：國立故宮博物院圖書館文獻大樓一樓特展區

內容：乾隆的文化大業

廠商名稱：宏碁股份有限公司

運用 PDA 載具特有之多媒體特性，結合後台內容管理系統，透過有效地數位化介面與資料管理，縮減管理者之負擔。不僅如此，結合影像、文字、聲音等多媒體互動機能，並提供使用者垂直與平行之交叉資訊搜尋服務，以簡明易瞭之圖文影音介面，讓不同族群與領域之使用者皆能輕易上手。事實上，唯有以建置無障礙的導覽環境為前提，才能讓使用者深入體驗博物館收藏之美與展覽內涵。博物館不僅身兼學術研究與教育推廣之功能，亦為重要之觀光景點，超強功能的「個人行動數位導覽系統」成功塑造嶄新的博物館新氣象。



圖四十三 無線行動數位導覽系統示意圖

b. 案例二

地點：國立故宮博物院

內容：『無線導覽學習系統建置案』第一、二期

廠商名稱：宏碁股份有限公司

本系統研發出三種導覽模式：

(a) 感應式導覽：

使用行動式載具 Pocket PC，透過無線射頻識別系統(Radio Frequency Identification-RFID)將文物的多媒體導覽內容，感

應呈現於導覽設備界面上。

(b) 動線式導覽：

使用行動式載具 Pocket PC，透過數位導覽內容管理系統後端所設定的導覽動線建議模組，依照建議動線來導覽文物。

(c) 互動式導覽：

使用行動式載具 WebPad，設計的重點希望藉由完整的導覽內容及互動的應用，讓使用者可獲得最完整的導覽資訊。



圖四十四 無線行動數位導覽系統於行動式載具上的應用

c. 案例三：

地點：宜蘭國立傳統藝術中心

內容：「無線傳藝·創新體驗」計劃

廠商名稱：雅凱電腦語音公司

為配合「挑戰 2008：國家發展重點計畫」所推動的「數位台灣（e-Taiwan）」計畫，落實與強化台灣無線寬頻網路之建設與應用發展，以達到「寬頻到家」目標，國立傳統藝術中心精心規畫了「無線傳藝·創新體驗」計劃，以傳藝宜蘭園區為據點，建置無線寬頻網路環境與網路安全機制，並以此架構發揮無線應用創意，包含行動服務、行動生活及行動學習等。

遊客在前往傳藝宜蘭園區前，可先透過本計畫的網站「傳藝學習 e 游網」（<http://wireless.ncfta.gov.tw>），預先做好旅遊規劃，並使用增值服務，預訂欲欣賞的表演節目，或預先了解「行動學習護照」（PDA、平板電腦）的操作方式；若是要到傳藝園區進行校外教學的老師，則可以上網註冊帳號，使用各項教學服務，如下載教案與學習單等，做好參觀前的準備。在教學活動結束後，還可透過「傳藝學習 e 游網」，指定學習內容給學生，並瀏覽學生的學習成效。傳藝「行動學習護照」具有四大超強功能，讓遊客在遊園的同時享有多項的

加值服務：

(a) 隨時隨地，無線上網：

利用「行動學習護照」(平板電腦)無線上網，進入傳藝中心入口網站，取得更多相關資訊。

(b) 一機在手，行動無礙：

透過行動學習護照(PDA)感應園區中的RFID標籤，將直接跳出所需畫面，如所在位置、展品賞析、電子折價券及節目表等資訊。

(c) 超級導遊，行動學習：

中、英、日文三種語言介面，提供園區相關介紹與特色。

(d) 印象之旅，歡樂無窮：

在遊園歷程中，透過感應卡印出個人的遊園證書，還可以拍下獨一無二的大頭貼與好友分享，體驗趣味兼具學習效果的知性之旅。

(8) 典藏台灣 PDA 行動導覽系統簡介

電子地圖的發展越趨成熟，整合衛星定位系統的使用，使用者可以即時知道目前所在的位置，而移動定位服務目前在商業上的發展也趨多樣化，隨著資訊整合及數位內容的擴充，移動定位服務是未來發展的主流。為使數位典藏內容具有更多樣的使用方法，本專案整合通訊平台、衛星定位系統、地理資訊系統、PDA 技術，並結合典藏單位之數位化典藏內容及風景區解說員之解說資料，開發行動式深度旅遊衛星導覽系統，並將此一系統包裝成商業產品，提供民眾使用，並提升數位內容產業的發展。



圖四十五 建置深度旅遊導覽平台(PDA版)

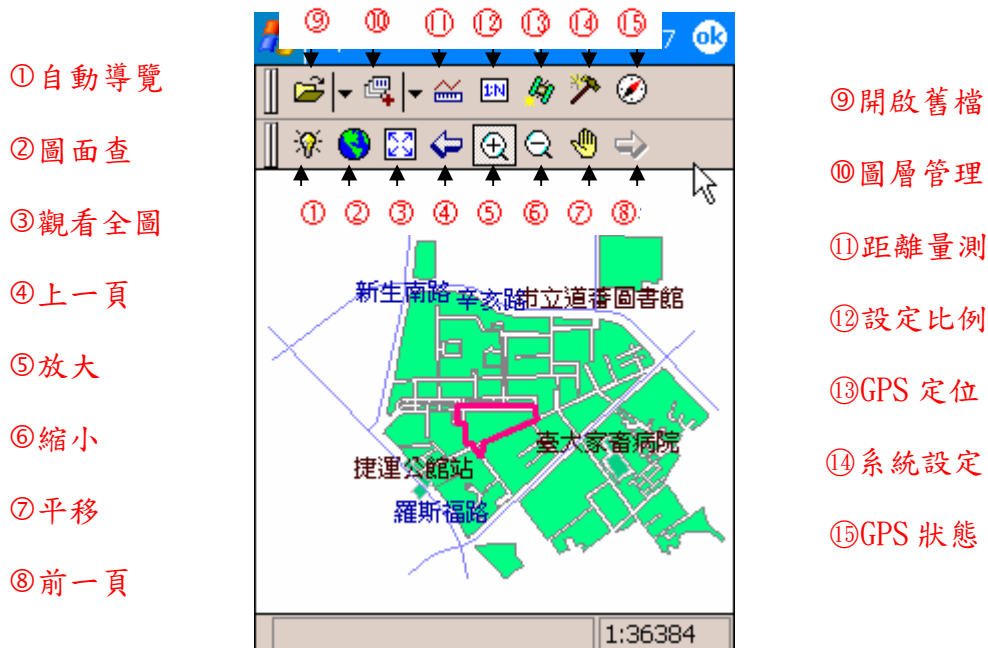
本系統建置是以崧旭資訊開發的 SuperPad 軟體，再加以客制化成為現今的 PDA 導覽系統，程式與言是以 VB SCRIPT 為主，系統規劃景點選擇表單，利用此選單讓使用者自行選擇周邊景點來觀看並聆聽解說服務。此外結合定位服務，再規劃系統能搜尋最近景點，自動跳出景點視窗，顯示播放該景點的解說服務。



圖四十六 行動式深度旅遊衛星導覽系統

(9) GPS 旅遊服務

系統結合 GPS 模組後，使用者可以在戶外獲得定位，當使用者下載導覽線旅遊包至 PDA 後，將可提供最符合使用者所在地點資訊，擔任自助旅行最佳之貼身導遊。



圖四十七 GPS 旅遊服務(台灣大學導覽線)

(10) 導覽解說服務

系統功能面分為兩種包括自動導覽與圖面查詢，前者是當使用者移動到最近景點(GPS 為開啟狀態)，系統自動跳出導覽簡介視窗，後者是透過點選螢幕，系統會帶出該點附近範圍的旅遊景點。

a. 自動導覽

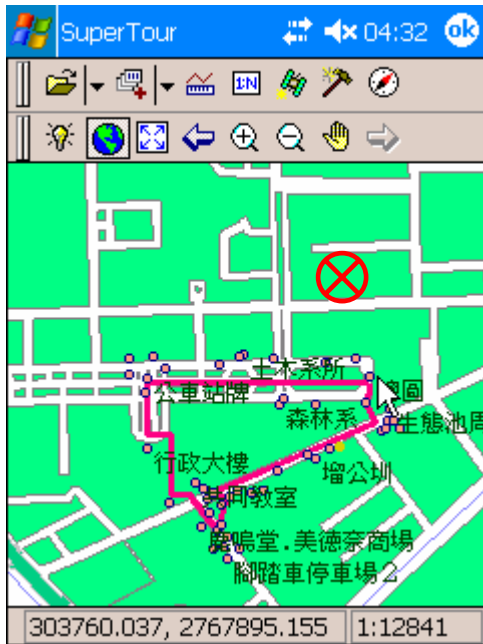
假設使用者步行在台大校園裡，於是他打開了 SuperTour，系統會隨時隨地的告知他附近有哪些景點，比方說他到了生態池，PDA 上會立即為他解說生態池，告訴他生態池的由來，以及在他還沒到達前可以先看到生態池的照片。



圖四十八 聆聽生態池的簡介

b. 圖面查詢

假設使用者想查詢附近有哪些景點，可透過第二種查詢模式圖面點選，這時候可不必打開 GPS，先在圖面點選任一位置，透過景點選單可預先瀏覽每一個景點，同時在圖面上也會指出景點位置。先行瀏覽過後，此時你可以決定你想要前往的第一個景點，讓您有更自由的選擇。



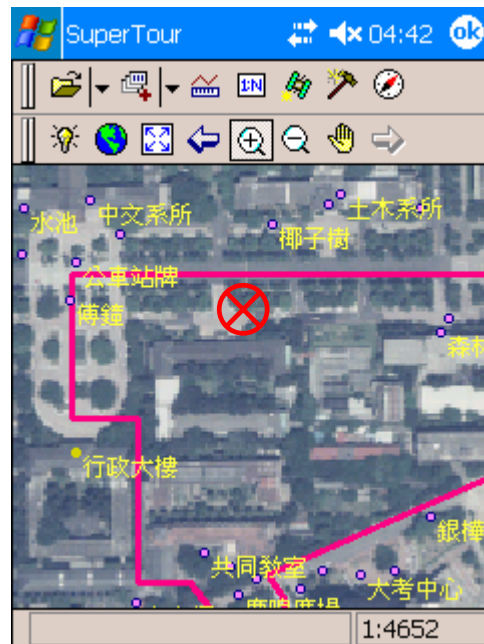
放大圖面



事先瀏覽過景點



瀏覽後決定前往行政大樓



打開 GPS 開始導航

圖四十九 電子地圖操作與自動定位提示

3. 手機使用者 LBS 適地性服務

善用未來手機整合寬頻(3G)與衛星定位(GPS)功能的趨勢，提供更廣泛的使用族群即時導覽服務(LBS)，是未來行動服務的趨勢。本計劃綜合考慮技術成熟度與使用者的便利性，決定採用二

維條碼作為手機服務之解決方案。如圖 4-22，我們於徵得風景區管理單位之同意後，可於景點或解說牌旁貼上如圖之特製二維條碼。遊客只要手持具有拍照功能以及上網功能之手機，即可非常輕鬆的對著該二維條碼拍照後，自動連至本網頁系統取得該景點語音解說資訊。



圖五十 透過二維條碼提供手機使用者 LBS 適地性服務

第二節 數位內容成果

1. 深度旅遊導覽系統(www.digitaltaiwan.com.tw)

(1) 景點快速搜尋

將遍佈在臺灣 25 縣市的導覽線作分類服務，讓使用者依縣市、風景區觀念找到想對應的導覽線。

(2) 擁有豐富的線上旅遊地圖

搭配 PaPaGo 電子地圖、航空照片為背景結合精心規劃的導覽線，讓使用著接下來的導覽遊程有了清楚的地理概念，地圖平台中也提供了放大、縮小、平移的工具，值得一提的是解說鏈結服務，透過工具列上的景點解說鈕，隨選地圖上任一小圖示可以快速的來到景點解說平台，讓使用更為方便。

(3) 解說平台(專業的虛擬解說員)

利用解說平台服務，就好像來到現場的解說牌，但不同的是我們提供了虛擬的解說員隨侍在旁為你服務；另外觀景視窗可看到多采多姿的現地景觀視野，這樣好的服務，您在家透過網路就可以達成了。

(4) 提供簡要資訊服務

如果您在家已經瀏覽了我們的平台，仍覺得意猶未盡，在你欲出發前往現地前，網頁的有提供食宿交通欄位，供您參考。



2. Google 地圖 之 應 用

(<http://www.digitaltaiwan.com.tw/gmap/index3.html>)

(1) 數位景點搭配 Google 地圖

將我們蒐集的景點加值在免費的 Google 地圖上，讓我們搭著 Google 的順風車遨遊在台灣各個角落，您能想像它清楚到可以看到你家嗎？你有旅遊失意症嗎？你常常忘記去過哪做過什麼事，別擔心 Google 版地圖會幫你恢復記憶。沒錯，今年度我們將推出好用的 Googlemap 平台於我們的平台上，讓網站使用者更直覺、快速的操作我們的地圖平台。

(2) 用 3D 地圖隨心旅遊

除此之外今年也將推出 3D 版的旅遊景點包供網友下載，透過 GoogleEarth 平台使用者將可快速切換景點，也可用不同角度觀看周圍環境，你不但可以觀看現地照片，還可以聆聽解說員豐富的解說。



3. PDA 旅遊導覽 (SuperTour)

(1) GPS 旅遊服務

系統結合 GPS 模組後，使用者可以在戶外獲得定位，當使用者下載導覽線旅遊包至 PDA 後，將可提供最符合使用者所在地點資訊，擔任自助旅行最佳之貼身導遊。

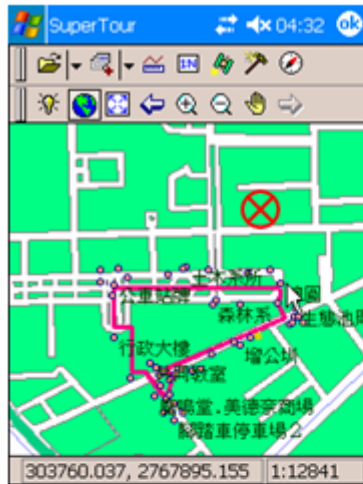
(2) 自動導覽

假設使用者步行在街上，於是他打開了 SuperTour，系統會隨時隨地的告知他附近有哪些景點，比方說他到了 A 景點，PDA 上會立即為他解說 A 點，告訴他 A 點的典故由來，

甚至在他還沒到達前可以先看到 A 點的照片。

(3) 圖面查詢

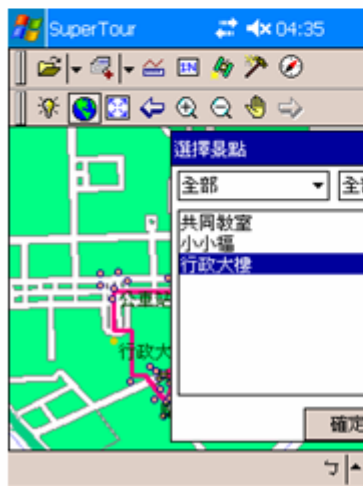
假設使用者想查詢附近有哪些景點，可透過第二種查詢模式圖面點選，這時候可不必打開 GPS，先在圖面點選任一位置，透過景點選單可預先瀏覽每一個景點，同時在圖面上也會指出景點位置。先行瀏覽過後，此時你可以決定你想要前往的第一個景點，讓您的旅遊更 Eazy。



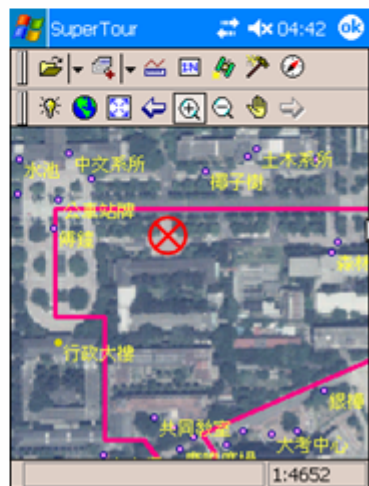
放大圖面



事先瀏覽過景點



瀏覽後決定前往行政大樓



打開 GPS 開始導航

第三節 商業營運成果

除了出售 PDA 電子解說資料之外，本計畫擬於明年推出會員制網站，會員有分三個等級，分別是免費會員、VIP 會員及 Super VIP 會員，免費會員是不需要繳費的，網友只要註冊就可以成為基本會員，收費會員每年會費分兩個等級 VIP 為 150 元，Super VIP 為 500 元，

Super VIP 可免費取得價值 500 元之 Supertour 深度旅遊衛星導覽系統軟體，並可於網站上查看所有導覽路線之所有影音資料及電子地圖，非會員僅能查看每條導覽路線的 10% 資料。VIP 會員購買每條導覽路線的 PDA 電子解說資料可享七折之優待。經營網站所得的 50% 收入將按比例分配給所有的合作夥伴。

1. 商業運轉

■ 擬定會員參與辦法

	遊客	免費會員	VIP會員	Super VIP會員
瀏覽景點	10%	10%	100%	100%
KMZ封包提供	有	有	七折提供	免費
私房景點瀏覽	照片部分不提供	可以	可以	可以
私房景點上傳	X	可以	可以	可以
新導覽線上架通知	X	有	有	有
聽解說服務	X	10%	100%	100%
商品採購優惠	X	X	七折提供所有導覽商品 不定期硬體/套裝軟體優惠	免費提供所有導覽商品 不定期硬體/套裝軟體優惠
會費	free	free	100/半年 150/一年	300/半年 500/一年

■ 會員管理系統

將建立會員管理制度，並且依照會員積分區分不同會員等級，提供會員完善的制度及優惠的購物價格。

■ 線上購物系統建立

- ◆ 導覽相關商品：SuperTour、KMZ 封包檔、SuperTour 封包檔

■ 電子商務機制建立

- ◆ 便利商店付費，(≥1000 元之消費) 消費者列印出電子帳單，到便利商店付費，支援(每筆代收交易須扣除手續費 25 元(20:5))。



(EX. 綠界)

- ◆ **電信小額付費**(**<1000 元之消費**，中華、台哥大、遠傳、PHS、東信..) 整合多家電信業者之線上付費平台，透過手機短信發送密碼，使用安全，登入手機門號/密碼即可消費，隨電信帳單繳費。(EX. 博經科技) (**每筆小額付費需扣除手續費約 20%(16%:4%)**)

2. 未來前景

目前國內擁有 PDA 導航系統的人數估計約有 20 萬人，若有 10% 人士願意成為本系統會員，每年將可有 4 百萬元的會費收入，其中 2 百萬元將按比例分配給各位合作夥伴，您出版的解說路線愈多，分配的金額也愈多。我們樂觀地估計 5 年之後，希望能有 10 萬人成為會員，則每年的會費收入將可達 2 仟萬元。透過會費的收入，本網站將可持續充實深度旅遊解說內容，並研發新一代 GPS 手機之衛星導覽技術，讓使用者透過手機便可接收旅遊導覽資料，增加旅遊之樂趣。

第五章 結論與建議

傳統旅遊最大的缺點是：無法得知目前身處位置與景點距離與方位。坊間地圖集及旅遊書籍較少編成一本，以往旅遊資訊書籍所附的地圖，只附小比例尺地圖，若要較多景點的資訊（如：停車場或是便利商店），則需要大比例尺的地圖。因此每到戶外旅遊時，往往要帶的參考資料好幾本，甚為不便，如果有一個行動式旅遊系統隨身攜帶，體積小，資料豐富，又能隨時得知目前與景點之方位，並提供景點周邊相關食宿、停車場、便利商店、更進一步有動植物或人文等深度旅遊資料等，定能提高國人對於旅遊的興致。

在本研究中，我們發現了「旅遊遊程設計」的重要性。導覽系統的介面美工無論做的多漂亮、資料量有多豐富，如果缺少了有效的引導功能也是空中樓閣一般不切實際。所以我們導入了「遊程設計」的概念，以期對旅遊景點陌生的使用者能夠藉由事先所安排好的遊程設計對於陌生的旅遊景點獲得更多的瞭解。3G 行動通訊陸續的開台，而 3G 手機也是具有 Mobile GIS 以及 LBS 服務的行動設備之一，而且 3G 手機的無線網路涵蓋範圍更寬廣，頻寬也較 GPRS 來的寬，所以在未來的研究當中希望能夠將本研究的成果移植至 3G 的平台上面，讓國人能夠利用 3G 手機獲得豐富的旅遊資訊。在後續的研究當我認為現地調查系統可用於戶口普查、林地調查、工商普查上等應用，只要透過客製化的過程便可設計出許多適合於不同應用的系統。同樣的，行動式旅遊導覽系統 SuperTour 則可以應用在綠色社區、以及戶外教學上的應用。

本研究成果可將數位典藏資料與國民旅遊相結合，每個週末國內各風景區及旅遊景點合計有數萬甚至數十萬人次的旅遊人潮，在郊外輕鬆悠閒的情境下，透過行動通訊裝置將知性的數位典藏資料隨時提供給遊客，不但可提升旅遊的樂趣，並可讓國民更認識台灣之美，達到終身學習的目標。當使用人數增多之後，亦可創造數位內容加值應用的商業模式，依使用者點閱的次數來收費，可讓民眾最有興趣的數位典藏資料獲得相對的經濟回饋，也可創造一個新興的產業。

此外本平台也可以應用在中小學的戶外教學，經由本平台提供的 PDA 系統，引導學生到戶外觀察自然及人文景觀，並透過本系統獲得解說資料，激發學生觀察的興趣及求知的慾望，將可有效解決各級學校目前戶外教學時遇到的問題。

本研究第三年成果已完成商業運轉模式之預備，將於 96 年度正式開放給民眾使用，第一年營運期間，以系統推廣為主，將免費供民

眾使用，並陸續增加導覽路線，民眾也可上傳個人旅遊照片及旅遊心得與他人分享，以提升本研究成果之使用率。

本研究的成果將可推廣到國外地區，例如以尋求加盟店的方式，將本研究成果轉移到加盟店，由加盟店應用本研究的技術建立當地的導覽路線，並經營當地的使用者社群，例如可以在大陸地區建立十個加盟店，由加盟店建立大陸地區的導覽路線，同樣的模式也可推廣到歐美地區。當加盟店達到相當數量時，本系統的旅遊導覽路線將可涵蓋全球各地的熱門旅遊區，內容相當豐富，當使用者可以方便的取得如此豐富的全球深度旅遊導覽資料時，便有相當大的吸引力，並可快速的增加使用者社群，當使用者社群快速增加時，商機將可應運而生，並建立一個可以持續發展的產業。

參考文獻

中文文獻

- 朱子豪 (2003) 深度旅遊規劃與實務上課講義，國立台灣大學地理環境資源學系研究所。
- 江宗展 (2002) Web GIS之研究與實作-以自由軟體為工具，國立交通大學土木工程學系碩士論文。
- 任福 (2002) 基於PDA的個人移動導航系統的設計與實現，中國武漢大學碩士論文。
- 交通部觀光局 (2002) 生態旅遊白皮書，交通部觀光局。
- 李明宗 (1994) 人與休閒：遊憩哲學，地景企業股份有限公司出版。
- 李鮮楓 (1999) 中國沿海無線電指向標(RBN)-差分全球定位系統(DGPS)，中國全球定位技術應用委員會。
- 余少卿 (2003) 個人化行動數為導覽之互動設計探討—以故宮博物院「乾隆皇帝的文化大業」特展為例，元智大學資訊傳播學系碩士論文。
- 吳麗玲 (2000) 博物館導覽與觀眾涉入程度之研究—以達文西特展為例，台北市立師範學院視覺藝術研究所碩士論文。
- 林明正 (2002) 定位追蹤 廣告簡訊直接命中，數位週刊。
- 洪昌哲 (2002) 3G 環境下行動服務產業經營之研究，國立中山大學高階經營碩士班碩士論文。
- 黃維綱、唐勇 (2002) 位置服務，
<http://www.btxx.cn.net/china-tc/200202/20020208.htm>
- 翁維瓏 (2001) 漫談網際網路地理資訊系統 (Web GIS)，中央研究院計算中心通訊第 17 卷 07 期。
- 張晉維 (2001) GIS 導航路徑簡化圖示在無線通訊端應用之研究，國立交通大學運輸研究所碩士論文。
- 葉怡成 (2000) 測量學21世紀觀點，東華書局。
- 楊桂華 (1998) Web DIY - HTML 篇，第三波資訊股份有限公司。
- 楊波 (2003) 3G 時代移動定位技術，中國資訊產業部電信研究院通信資訊研究所。

楊錦松 (2004) 行動地理資訊系統伺服器端資料選取架構研究，國立成功大學測量與空間資訊學系碩士論文。

黎海濤、張平 (2003) 蜂窩無線定位技術的發展與應用，北京郵電大學無線新技術研究室。

國外文獻

Adams, P.M., Ashwell, G.B., and Baxter, R. (2003) Location-based services- an overview of the standards, *BT Technology Journal*, 21(1): 34-43.

Biuk-Aghai, R. P. (2003) A mobile GIS application for heavily resource-constrained devices, *Asia GIS 2003 Conference*.

Casademont, J., Lopez-Aguilera, E., Paradells, J., Rojas, A., Calveras, A., Barcelo, F., Cotrina, J. (2003) Wireless technology applied to GIS, *Computer & Geosciences* 30 (2004) 671-682

Dana, P.H. (2000) GPS overview, *department of Geography, University of Texas at Austin*.

D'Roza, T. and Bichev, G. (2003) An overview of location-based service, *BT Technology Journal*, 21(1): 20-27.

ESRI (2002) What are Location Service-From GIS Perspective, *ESRI.com*.

Kent, M., Gilbertson, D. D., and Hunt, C. O., (1997). Fieldwork in geography teaching: a critical review of the literature and approaches, *Journal of Geography in Higher Education*, 21(3): 313-332

OpenGIS Consortium Inc. (2000) OpenGIS Web Map Server Interface, *Implementation Specification Revision 1.0.0*.

Open GIS Consortium Inc. (2002) Web Feature Service Implementation Specification v1.0.0, <http://www.opengis.org/techno/specs/02-058.pdf>.

Open GIS Consortium Inc. (2002) Web Map Service Implementation Specification v1.1.1, <http://www.opengis.org/techno/specs/01-068r3.pdf>.

Painho, M., M. Peixoto, P. Cabral and R. Sena, (2001) Web GIS as a teaching tool, http://www.isegi.unl.pt/labnt/papers/ESRI_2001.pdf.

Rainio, A. (2002) Location-based services and personal navigation in mobile information society, <http://www.navi-ohjelma.fi/>

Stojanovic, D.H. and Djordjevic-Kajan, S.J.(2001) Developing Location-based

Services from a GIS Perspective, *Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Service, TELSIKS 2001. 5th International Conference*, volume 2 , pp. 459-462 , 2001.

Yu, M.,Zhang, J. and Huang, J. (2003) Mobile geo information services- Concept, Reality and Problems, *Asia GIS 2003 Conference*.

Yumiba, H. and Yabusaki, M (2002) Mobile service history and future, *IEICE-Transaction on Communications*, Vol.E85-B No.10,1878-1886.

參考網站

台灣電子地圖服務網，<http://www.map.com.tw>

NASA World Wind, <http://worldwind.arc.nasa.gov/>