

# 中華民國第 51 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

---

高職組 農業及生物科技科

佳作

091403

歡迎光臨不打烊無邊界博物館

—「大地生態導覽系統」的建立與應用

學校名稱：國立苗栗高級農工職業學校

作者：	指導老師：
職二 劉亞帆	杜加維
職二 羅弘霖	胡大中
職一 邱俊翔	

關鍵詞：導覽解說、全球衛星定位系統、行動科技

# 歡迎光臨不打烊無邊界博物館

## —「大地生態導覽系統」的建立與應用

### 摘要

此次研究透過一種新的嘗試，建立一套原則上應用於可無限擴充空間範圍(地球地面)且不限時間的導覽系統，利用全球衛星定位系統將解說目標物(以木本植物為主)所在點之座標做為導覽資訊的一組索引值，透過「區塊解說」與「定點解說」兩種策略連結至解說內容(圖文、影音檔案)，配合「委眾策略」(crowdsourcing)與行動科技設備的運用，一種不打烊無邊界的博物館—「大地生態導覽系統」於焉誕生！

### 壹、 研究動機

現今繁忙社會，生態旅遊與休閒農業蓬勃發展，「好鳥枝頭亦朋友，落花水面皆文章！」「萬物靜觀皆自得，道通天地有形外！」我們嚮往這樣的愜意瀟灑與自然探究，處於「資訊爆炸」的現代人忙於處理、面對人造現象與訊息，反而常常疏忽了許多欣賞與探究大自然的機會。而在生態學習的知識與工具日新月異的同時，行動科技(例如手機軟體)觸及第一手的自然資訊取得或開發，相對來說，卻是極度偏少，現存的軟體與系統(如 Google、衛星導航)，也無法單獨解決問題，當我們身處博物館與美術館時，每隔一段時年其實都有創新的「導覽解說」技術服務引進，其中有不少就是結合功能漸趨多元、強化與普及的行動科技(例如手機)，不禁發想：其實自然就是我們學習生態最深廣的活教室，大地就是我們品味生命最美妙的博物館！因此如何利用專業背景與現有科技，建構一套可應用於具有廣大且可擴充的自助導覽系統，成為我們此次探究最大的發展方向！

另一方面，生物資源的重要與生態運作的智慧可以說是歷久彌新，每每發現更新更妙的價值，例如藥用植物與仿生科技，都讓大自然實驗室進行萬千年試驗的精妙成果令人讚嘆！目前行動科技上所能獲得的資訊也非常多樣化，食衣住行育樂都提供了非常多的服務，例如可以用手機查詢人、車所在處附近的商店與餐廳，但若是大眾想對學習、探究或遊憩時身邊一棵大樹之類的自然資源做基本的認識與進一步的了解，現有的科技設備與技術往往愛莫能助，也可能是定位系統精密度的限制，對地(區)對景的搜尋科技已經非常普及與強大，但對

點對物的導覽服務則顯得欠缺與不足。而根據「科學人」期刊一篇專文，「2009年11月5日，DARPA 舉辦了一項有獎科學競賽，名為國防高等研究計畫署(DARPA)網路挑戰，以慶祝網際網路 40 週年紀念，探索網際網路和社會網路的連結，如何為時間急迫、涉及廣邈空間的實際問題，提供解決方案。參賽者必須找到 DARPA 在美國隨機放置路旁的 10 顆兩公尺高的紅色氣象氣球，最早完成任務者，可獨得四萬美元。比賽開跑前，就有人在部落格發表意見，分析高科技的衛星照相、飛機空照策略，以及低科技的社會網路與委眾的優劣得失，預測動員地面部隊委眾策略(crowdsourcing)將會勝出。果然，比賽開始不到九小時，運用委眾策略的麻省理工學院(MIT)媒體實驗室團隊找到了全部的氣球，贏得比賽。」

上述訊息更激勵研究團隊的發想，相信針對無專責團隊負責或無可負責的大範圍定位目標解說物，將可透過行動科技、全球衛星定位系統與委眾策略的整合，建立一套突破時空限制的博物館解說概念與技術—「大地生態導覽系統」。

## 貳、 研究目的

此研究期能以校園植物為試驗基礎(以木本植物為主)，建立並應用一套初步的「大地生態導覽系統」，以植物所在的全球衛星定位系統(GPS)給定經緯座標為導覽索引參考基準，資料建立者多次運用行動設備與網路科技將資料建立於網站上，參訪者可透過行動設備獲得眼前目標物(植物)的相關解說資訊，以增進認知生態，親近生態之功能，亦可說是一種「雲端科技」概念與「委眾策略」的應用。

## 參、 研究設備及器材

此次研究所應用的主要設備與器材如下：

- 一、筆記電腦、平板電腦、智慧型手機
- 二、全球衛星定位系統 GPS 手持儀(eTrex Vista Hcx)
- 三、個人數位助理(PDA，附 Excel Mobile 軟體)
- 四、數位相機

## 肆、 研究過程或方法

### 一、生態博物館的觀念

近代博物館界提出一種有別於傳統博物館的建立與經營概念，名為「生態博物館」，雖然詳細內涵與此次研發的「大地生態導覽系統」不盡相同，但部份關鍵理念是不謀而合的。它的目的是以生態學的方式，呈現環境如何與動物、植物和礦物互動的脈絡，以及在人類有意識的運作下的變貌。希望將地區的人文特質與自然環境視為整體考量，也希望地方居民能義務性地參與博物館的規劃和營運，將過去、現在和未來視為有機的連續體，主張瞭解過去有助於更精確的掌握現在，更紮實的對未來。生態博物館的功能側重社區集體記憶的重建：

(一)它從中央威權「由上而下」型態，變成「由下而上」的草根型態。

(二)它由傳統的「由內而外」變成「由外而內」的經營方式。

(三)它放棄「大理論」(grand theory)或「大論述」(grand discourse)。

(四)它的營運基礎改變，由「物件導向」(object-oriented)變成「以人為導向」(person-oriented)。

(五)它從「過去導向」(past-oriented)變成「現在或未來導向」(present or future-oriented)。

### 二、群的智慧

此次研究所要建立的導覽技術是可應用於無限延伸的空間範圍，在米勒所著「群的智慧—向螞蟻、蜜蜂、飛鳥學習組織運作絕技」一書中提到四項智群守則如下，

(一)智群守則一：自我組織的三大機制—去中心式的控制、分散式的問題處理、多重互動；

(二)智群守則二：善用知識的多元性；

(三)智群守則三：間接的協同合作；

(四)智群守則四：適應性的模仿。

這些原則給予此次研究採取「委眾策略」多所啟發。研究團隊則思考到針對一些無專責單位負責或非固定範圍的解說對象，例如大樹老樹，其實從某種角度而言，反而是參訪者與一般民眾最感興趣的對象。「群的智慧」還提到：「儘管不同的動物群體因應各自的問題，採用的是不同的機制，但我們仍可歸納出幾個基本策略，包括：訴諸在地知識(使資訊多元)、

應用簡單的黃金守則(減少複雜的計算)、成員間多次互動(強化微弱但重要的信號、並加速決策過程)、設定門檻值(增加決策精準度),以及讓個體行為適當保有隨機性(以免全體都卡在同一條老路上)。」提供這類系統未來的進步方向。



圖一 若非絕頂聰明的專家與專責,更需透過「群」的運作展現智慧

### 三、現存導覽方式的問題分析與「大地生態導覽系統」的可能優勢確立

#### (一) 樹木(或景點)解說(標示)牌類：



圖二 校園與台北國際花卉博覽會所使用的傳統植物解說牌

1. 解說範圍通常為一固定(小)範圍,也需要特定一組專業人士負責。
2. 樹木解說牌受天然因素(如氣候)或人為(如損壞)負面影響機會大,使用期限不長。
3. 設置與內容確認上亦頗花人力與經費,維護與修復成本亦高。

4. 要更新解說資料時，修改內容或重製標示牌花費更高的成本。

## (二)自助式語音導覽系統

1. 有時傳統的美術館或博物館提供相關設備的租借，例如提供參訪者錄放音設備，隨著播放內容(言語)的導引，提供目標物的解說內容，解說成本仍不低。
2. 參訪動線必須事先由特定人員規劃，且是固定的。
3. 言語導引上的障礙與理解成本。

## (三)個人行動導覽系統：



圖三 台北植物園採用結合手機科技的導覽系統





圖四 台北植物園的二維條碼數位導覽系統



圖五 國立海洋生物博物館採用結合手機科技的導覽系統

**語音導覽SIM卡租借**

**租**

**100元無限聽到飽**

建議使用對象：非台灣大哥大月租型用戶

租借方式：憑身分證件辦理，當日使用完畢歸還

租借費用：每次100元

	100元聽到飽	聽多少算多少
台灣大哥大月租型用戶	手機直撥909再按「0」，即可申請「909一日通」，無限暢聽到當日24:00止。 (註：未申請909一日通者，皆以0.05/秒計費)	以0.05元/秒計費
其他電信公司(含市話)用戶	於本欄租借「專用SIM卡」，當日當次無限暢聽。	照您原本電信資費方案計算，費用隨下期帳單繳付給所屬電信公司。

台灣大哥大預付卡用戶不適用於一日通，未開通「一日通」前，以0.05元/秒計費

**用手機聽導覽**

**0935-120-909**

手機語音導覽專線 台灣大哥大

圖六 結合行動科技(手機)的語音導覽系統

1. 結合行動設備(如手機)的最新解說科技，但解說對象仍需建置條碼、RIFD(電子標籤)或輸入代碼，此策略增加解說服務的方便性，但成本在擴大範圍時仍將提高。
2. 仍有賴特定一組專業人士負責。
3. 亦不太可能做為非常廣大範圍的解說系統，在更新資料時也有一定的門檻。

(四)「大地生態導覽系統」的優勢說明：

1. 導覽的時空範圍可以是開放空間與廣大的。
2. 導覽的內容具可擴充性及可更新性。
3. 經濟成本與技術門檻低，某種程度上應用了「委眾策略」，導覽內容建置工作由廣大的相關主題偏好者與專長者共同參與。
4. 建構與應用風險低。
5. 使用上的便利性與即時性。

四、建立解說目標的座標索引

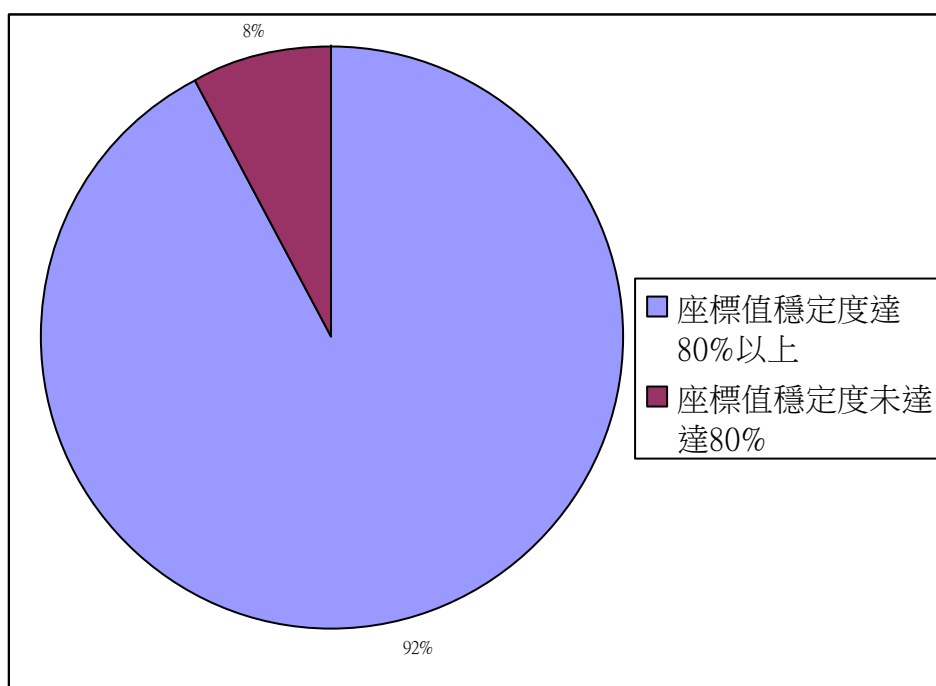
(一)選定一所農工校園、台中科博館植物園、苗栗市區國小校園、苗栗市公所市民廣場、台北花卉博覽會會場，原始樣本設定共 141 個樹木解說目標點，初步測試座標值效



果表現優劣不一，增大目標點距離為 3 公尺以上，第二階段選定 90 個樹木解說目標點，其座標值效果表現就相當良好(同一個目標點座標值趨向穩定，不同座標點座標值差異明顯)。



圖七 於農工、國小校園、台中科博館與台北花博會測定目標樹木解說點之座標值



圖八 同一點測計次數 10 次，距離 3 公尺以上，座標值相同(穩定度)達 80%者佔 92%(48/52)

(二) 每個樹木解說目標點以 GPS 手持儀測得其座標 5~10 次，過程中曾以手機(ASUS A50 系列、HTC 智慧型手機系列)、個人數位助理 PDA(Mio 系列)測試，效果(精密度)以全球衛星定位系統 GPS 手持儀(eTrex Vista Hcx)最佳。



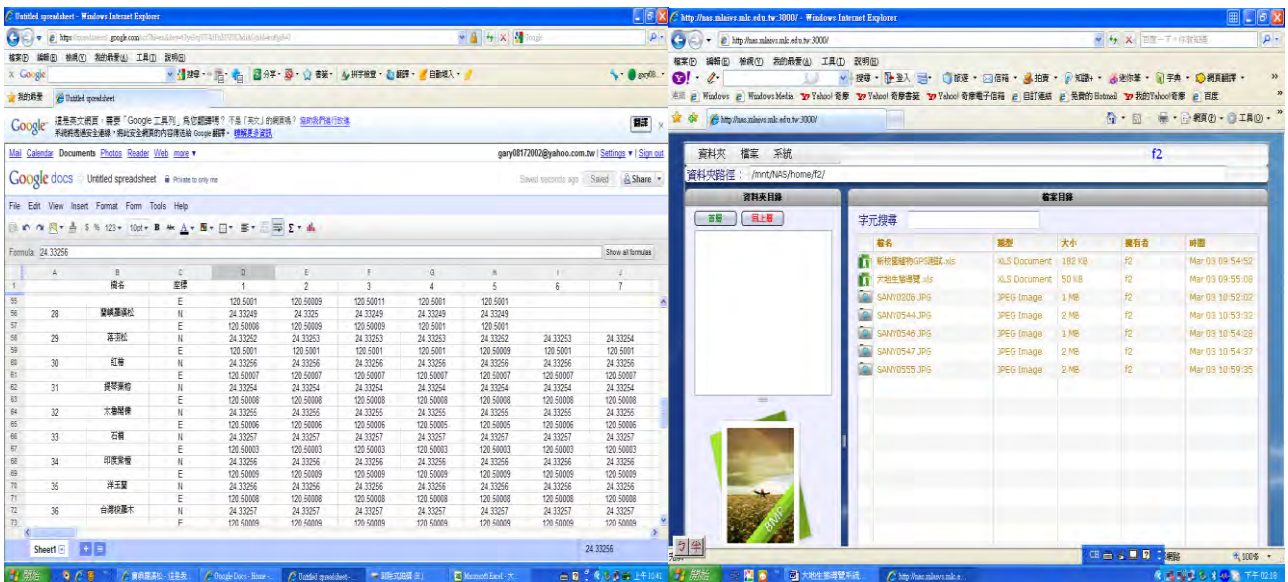
圖九 GPS 手持儀(eTrex Vista Hcx)於測定座標索引值(經緯度系統)表現最佳

(三) 建置者將測得座標儲存於 Excel 軟體工作表，再貼於事先預設的網路共編軟體 (Google docs: Spreadsheet )、直接連結網路建置於共編軟體上，或者上傳於網路硬碟空間甚至嘗試以動態伺服器網頁 Asp 軟體建立網路選單介面。





圖十 為發揮「委眾策略」與雲端科技之運用，將系統資料直接建立於網路共編軟體(Google docs: Spreadsheet)、以動態伺服器網頁 Asp 建立網路選單介面或上傳於網路硬碟



圖十一 於伺服器端可供參訪者連結使用的「大地生態導覽系統」

(四) 因所能獲得之衛星定位儀(GPS)未必精密度達至一定水準，所以資料建置後的整理分為下列兩種方式：

1. 依同一個座標值，列出所有相應的樹木解說紀錄。
2. 依座標出現次數高低，排序或以 MODE 函數列出同一樹木解說目標點最多次座標紀錄(儲存格)。

#### 五、「大地生態導覽系統」的使用測試

因資源有限，所能測試的 GPS 設備精確度並非能達置理想值，但預設為一種先驅性的研發，並合理預期未來使用者的行動設備功能將愈來愈強(GPS 精確度提高)，取得成本也愈來愈低，因此這次研發先行採取以下兩種策略，並於台中科博館邀請參觀民眾做第一次對外測試(民國 100 年 3 月)，於苗栗市市民廣場、台中科博館、苗栗職校校園做第二次對外測試(民國 100 年 5 月)，獲得符合假設的成果(參訪者可藉由 GPS 給予座標作為索引，從系統中找出目標解說樹木之解說資訊)：

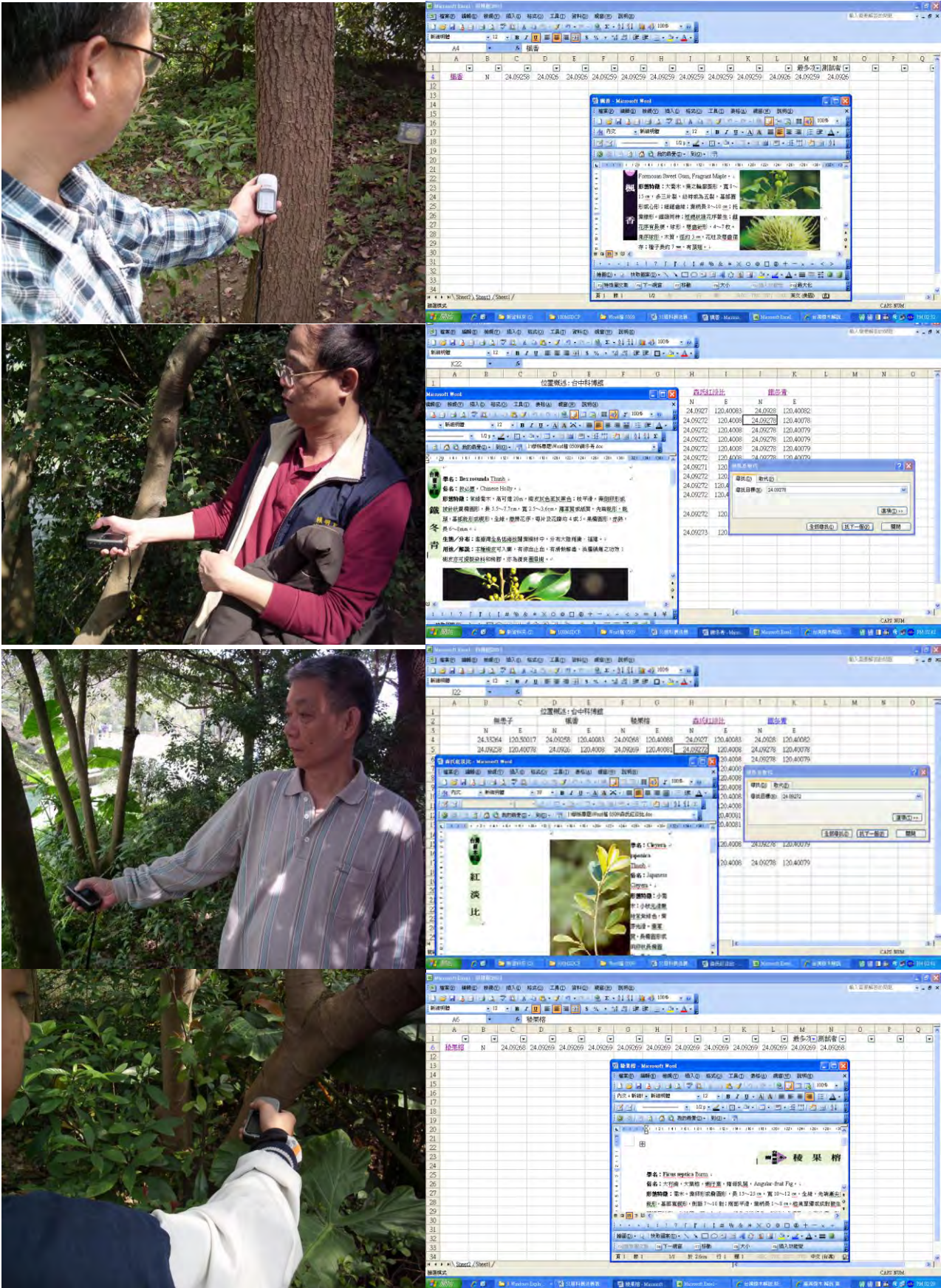
##### (一) 區塊解說：

使用者依 GPS 手持儀測得所在處之縱橫座標 X、Y(可為經緯度)，運用行動科技設備(如手機、平板電腦、PDA 等等)，對照「大地生態導覽系統」資料表，或輸入座標值以 Excel 「搜尋」功能找出同值各資料，連結與 X、Y 鄰近範圍內的數個樹木解說資料。

##### (二) 定點解說：

使用者依 GPS 手持儀測得所在處之縱橫座標 X、Y(可為經緯度)，運用行動科技設備(如手機、平板電腦、PDA 等等)，對照「大地生態導覽系統」資料表，列出符合該座標出現頻率最高者，或以 Excel 函數「=Mode( )」列出每一目標點之頻率出現最高值，連結其樹木解說資料。





圖十二 第一次對外測試：邀請台中科博館參觀民眾(非特別挑選)以此系統分別依序測試楓香、鐵冬青、森氏紅淡比、稜果榕，效果良好





圖十三 第二次對外測試：於苗栗市市民廣場、台中科博館、苗栗職校校園邀請一般民眾測試，獲得滿意回覆與肯定

測試者	測試前認識樹木數量	測試樹木數量	測試後所認識樹木數量
1 號	10	2	12
2 號	4	3	6
3 號	7	1	8
4 號	0	3	3
5 號	15	2	16
6 號	20	5	24
7 號	0	2	2
8 號	0	4	2

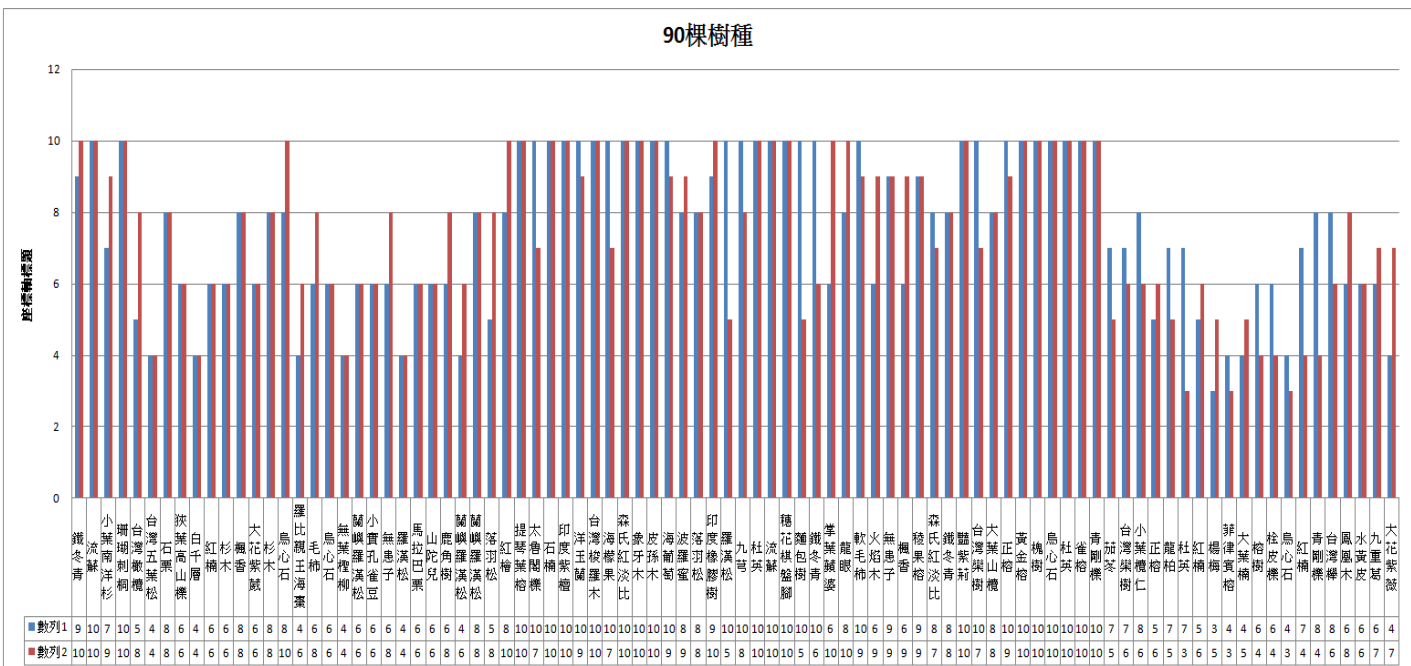
表一 第二次對外測試成果，測試者皆可透過「大地生態導覽系統」，增進所欲查詢的現場植物資訊，成效顯著

## 伍、研究結果

此次研發設計並測試了一套全新的「不打烊無邊界博物館」服務——「大地生態導覽系統」的觀念與技術，將試驗目標樹木點的 GPS 座標多次測計(5 ≤ 次數 n)與紀錄於資料庫(試算表)，結合各種行動科技設備，如手機、PDA、平板電腦，可以單機操作或運用雲端科技與委眾策略，參訪者(使用者)可依座標之索引聯結到眼前樹木目標點的解說資料庫，查閱或聆聽相關的資訊。

樹名	座標	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	最多數	最多次數
台灣黃楊	N 24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	
鐵冬青	N 24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	
流蘇	E 120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	
小葉南洋杉	N 24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	
珊瑚刺桐	N 24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	
台灣檫木	N 24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	
穗花棋盤腳	E 120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	
麵包樹	N 24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	
鐵冬青	N 24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	24.33257	
掌葉羅漢	E 120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	120.50004	
龍眼	N 24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	
軟毛柿	N 24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	
火焰木	N 24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	24.33258	

圖十四 「大地生態導覽系統」的初步資料庫成果



圖十五 三公尺以上之 90 測點，GPS 座標值相同次數(穩定度)圖(測數 10 次者)



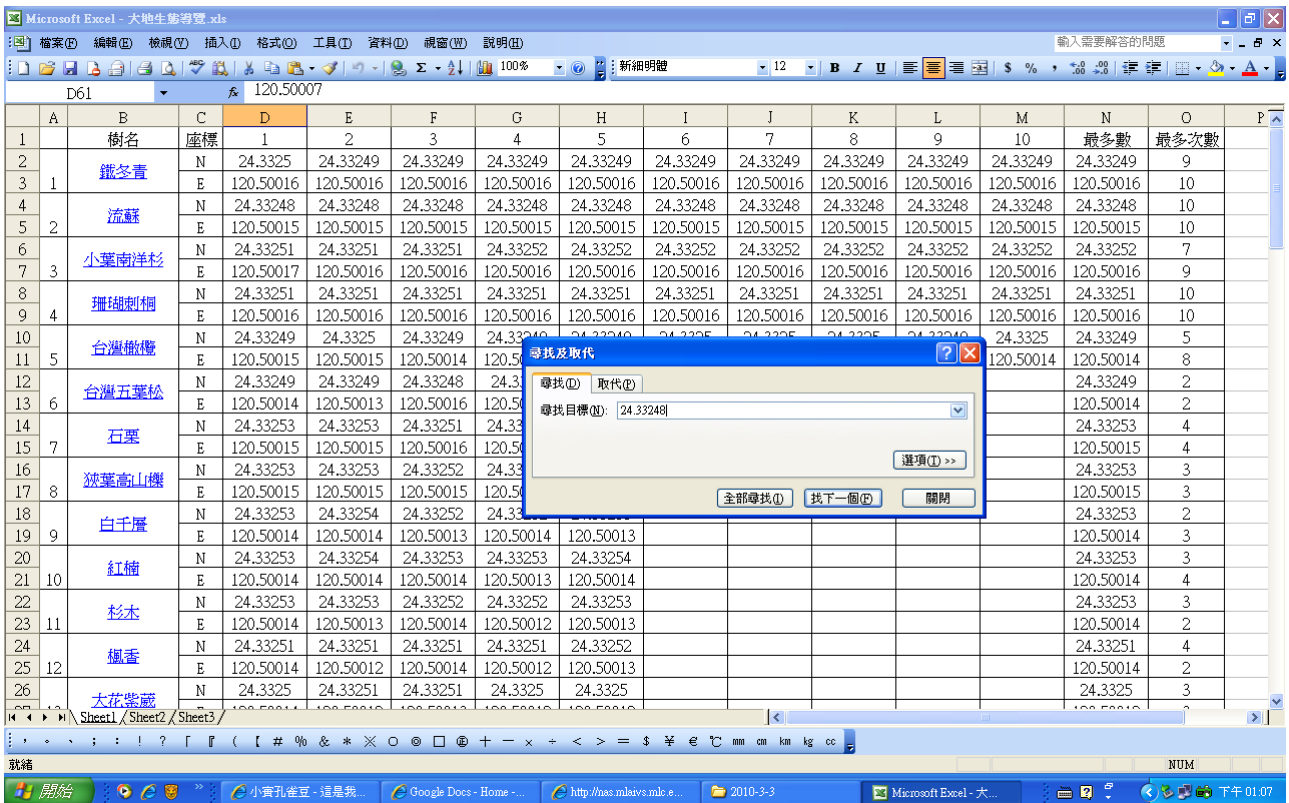
現今以兩個目標樹木解說點說明「大地生態導覽系統」的「區塊解說」與「定點解說」兩種方式之應用：

一、 區塊解說：

- (一) 首先選定一處目標樹木解說點 A；
- (二) 以 GPS 設備測定出其座標值(經緯度系統)；
- (三) 於「大地生態導覽系統」資料庫中輸入上述緯度座標值；

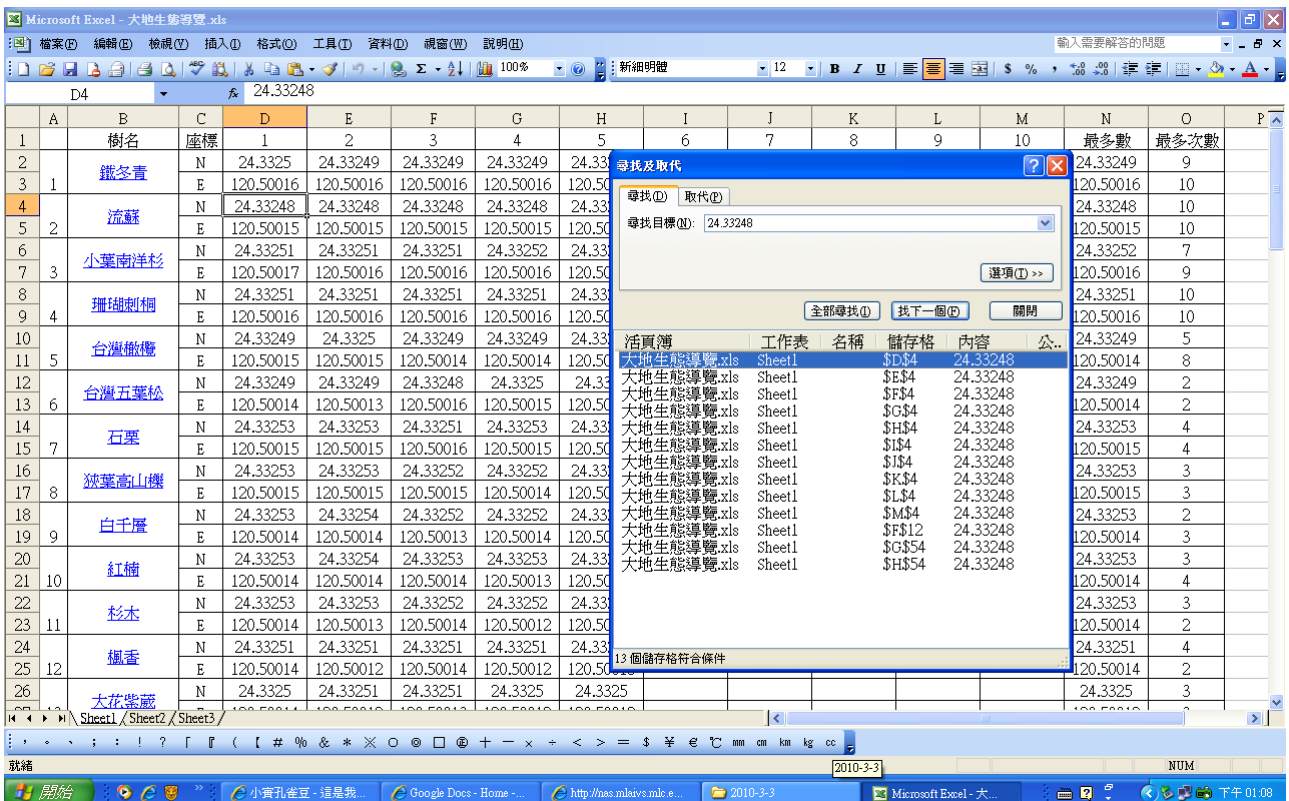


圖十六 首先選定一處目標樹木解說點 A  
並測定其座標值



圖十七 以「搜尋」功能，於「大地生態導覽系統」資料庫中輸入所測得之緯度座標值

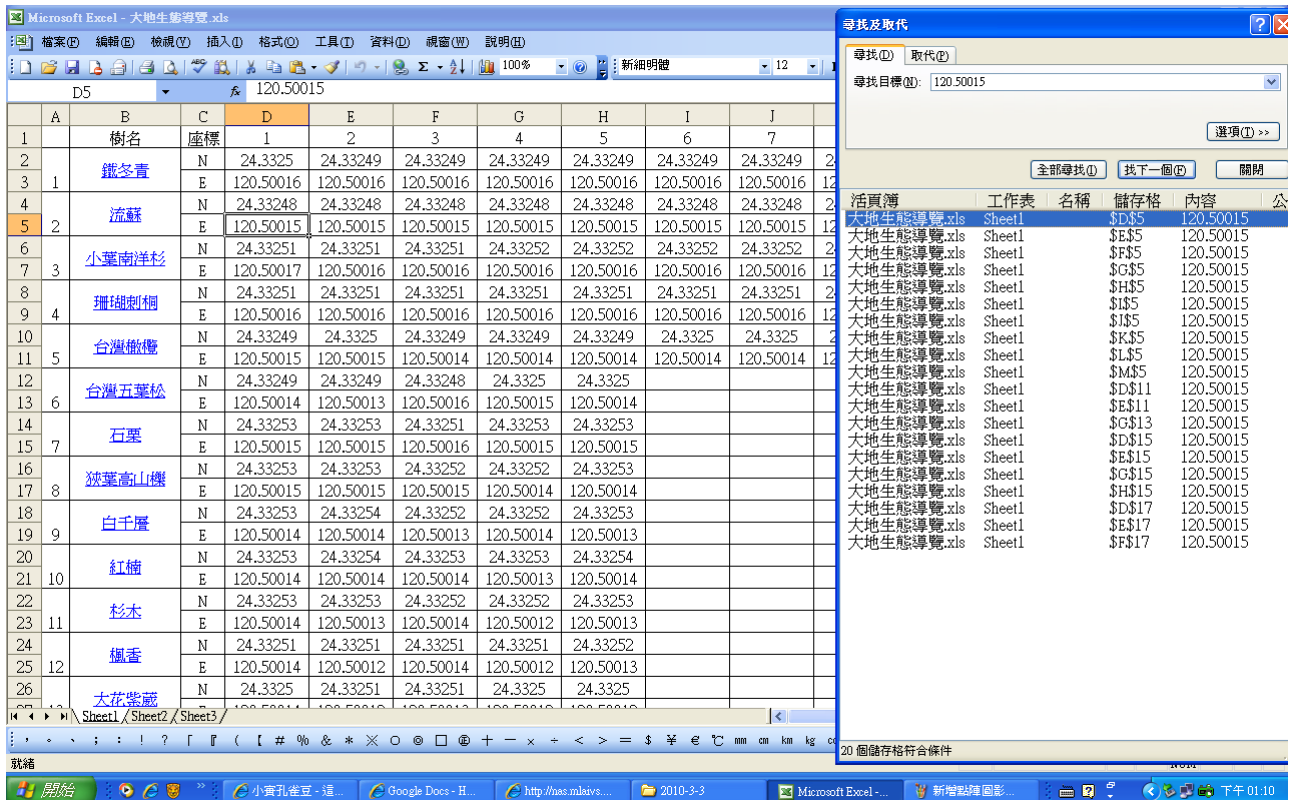
(四)「大地生態導覽系統」列出符合相同緯度座標所連結之數筆資料；



圖十八「大地生態導覽系統」列出符合相同緯度所連結之數筆資料

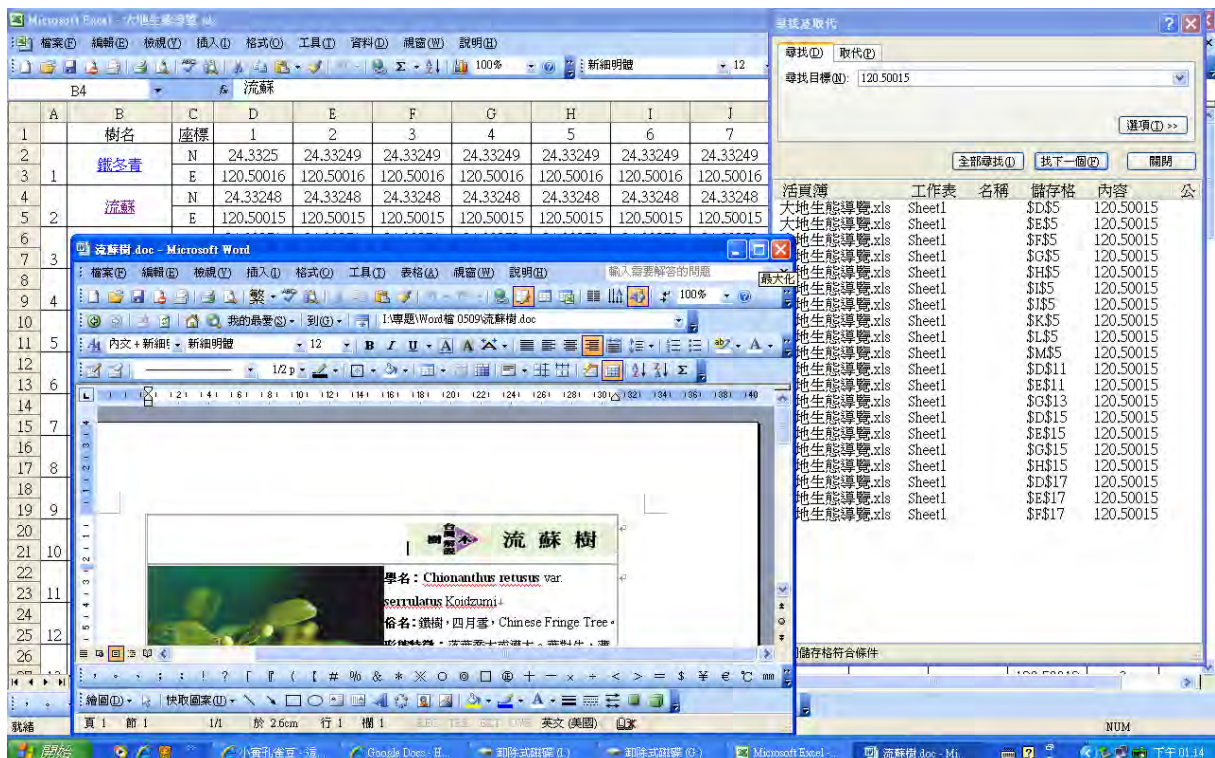


(五) 於「大地生態導覽系統」資料庫中輸入上述經度座標值並加以「搜尋」；



圖十九 「大地生態導覽系統」列出符合相同經度所連結之數筆資料

(六) 從「大地生態導覽系統」相符經緯度索引值連結出該「目標樹木解說點」之樹名為「流蘇樹」，並呈現其相關解說內容。



圖二十 從「大地生態導覽系統」查出之樹名為「流蘇樹」，並呈現其相關解說內容。



## 二、定點解說：

(一)首先選定一處目標樹木解說點 B，並以 GPS 測定其座標值(經緯度)；



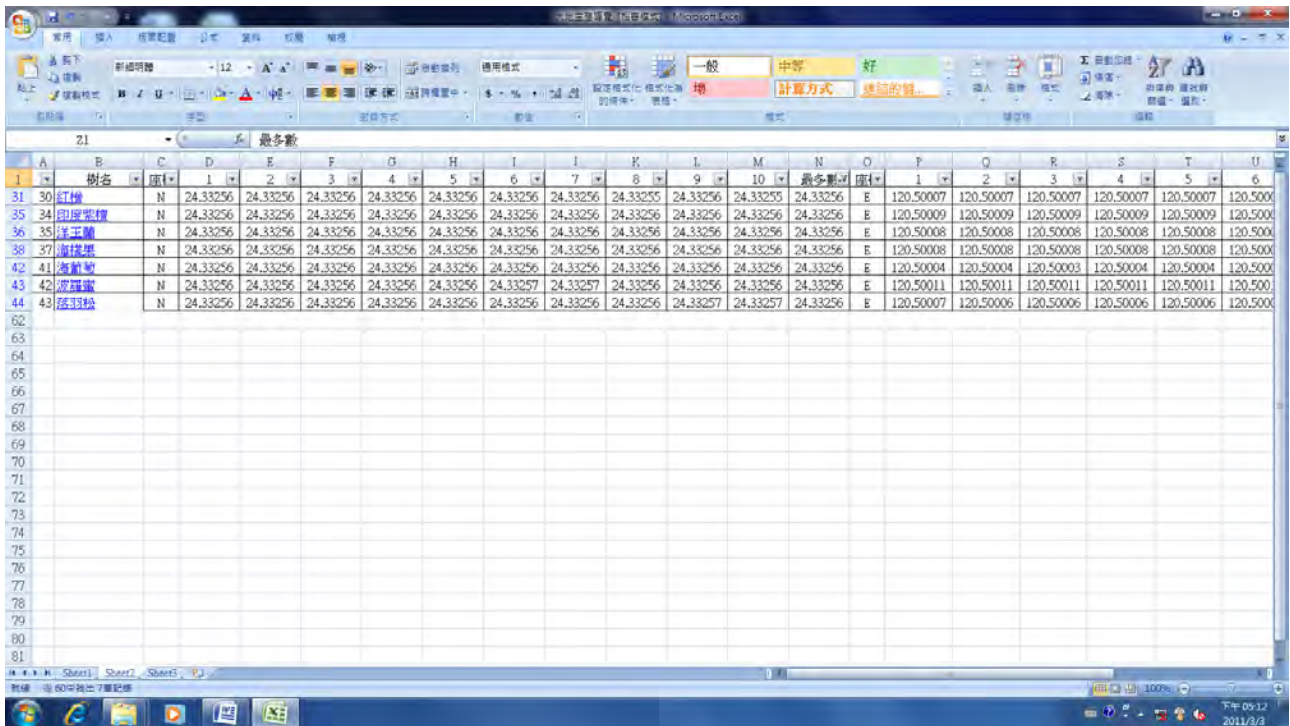
圖二十一 首先選定一處目標樹木解說點 B

(二)以多次測定的座標值中出現最多次數值(函數=Mode)進行篩選

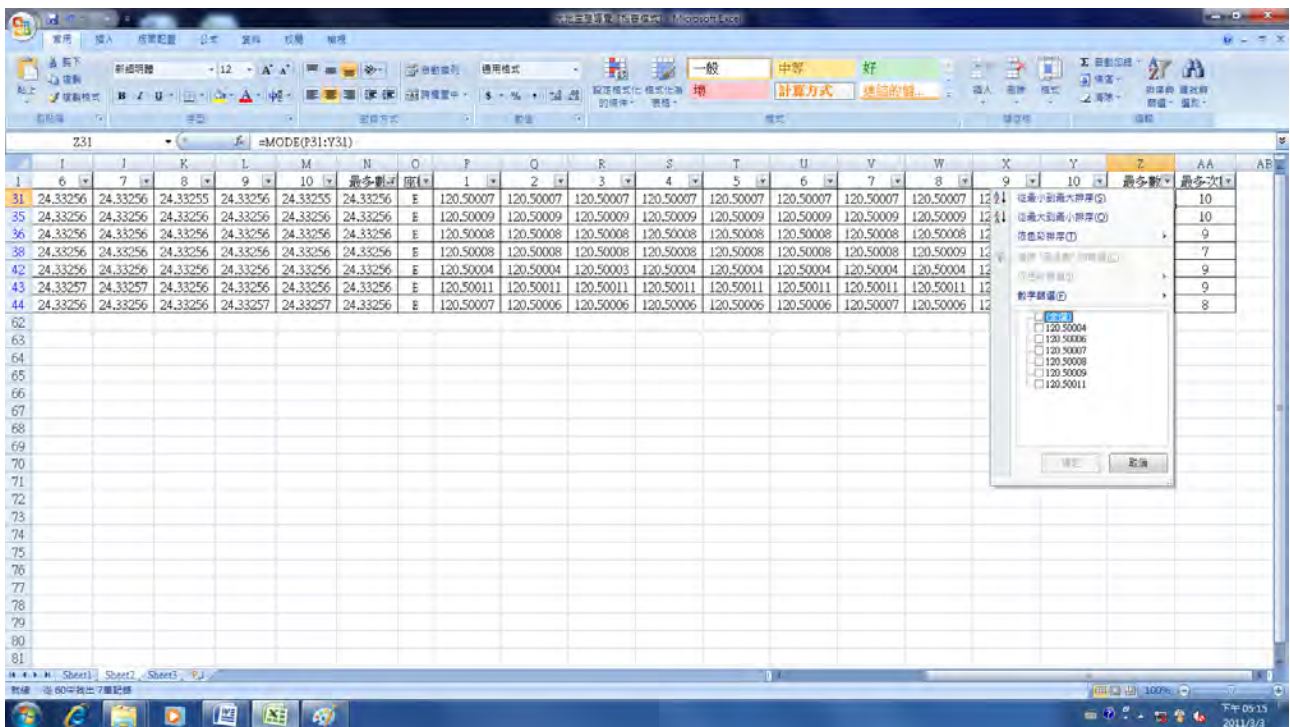
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	樹名	座標	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	最多次	座標	1	2	3	4	5	6
2	鐵定葉	N	24.3325	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	24.33249	E	120.50016	120.50016	120.50016	120.50016	120.50016	120.50016
3	涼鞋	N	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	E	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015	120.50015
4	小葉南洋杉	N	24.33251	24.33251	24.33251	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	E	120.50017	120.50016	120.50016	120.50016	120.50016	120.50016
5	檳榔刺楸	N	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	E	120.50016	120.50016	120.50016	120.50016	120.50016	120.50016
6	台灣假檜	N	24.33249	24.3325	24.33249	24.33249	24.33249	24.3325	24.3325	24.3325	24.33249	24.3325	24.33249	E	120.50015	120.50015	120.50014	120.50014	120.50014	120.50014
7	台灣五葉松	N	24.33249	24.33249	24.33248	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.33249	E	120.50014	120.50013	120.50016	120.50015	120.50014	120.50014
8	石栗	N	24.33253	24.33253	24.33251	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	E	120.50015	120.50015	120.50016	120.50015	120.50015	120.50015
9	鐵筆山檜	N	24.33253	24.33253	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	E	120.50015	120.50015	120.50015	120.50014	120.50014	120.50014
10	白千層	N	24.33253	24.33254	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	E	120.50014	120.50014	120.50013	120.50014	120.50013	120.50013
11	紅檜	N	24.33253	24.33254	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	E	120.50014	120.50014	120.50014	120.50013	120.50013	120.50013
12	杉木	N	24.33253	24.33253	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	E	120.50014	120.50013	120.50014	120.50012	120.50012	120.50013
13	楓香	N	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	E	120.50014	120.50012	120.50014	120.50012	120.50012	120.50013
14	木荷	N	24.3325	24.33251	24.33251	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	E	120.50014	120.50012	120.50013	120.50012	120.50012	120.50012
15	杉木	N	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	E	120.50013	120.50012	120.50013	120.50012	120.50012	120.50013
16	馬心石	N	24.33252	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	E	120.50013	120.50012	120.50012	120.50012	120.50012	120.50013
17	羅浮山王爺藤	N	24.33249	24.33251	24.3325	24.3325	24.3325	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	E	120.50013	120.50012	120.50013	120.50013	120.50012	120.50012
18	毛櫸	N	24.33253	24.33254	24.33253	24.33253	24.33254	24.33254	24.33254	24.33254	24.33254	24.33254	24.33254	E	120.50013	120.50012	120.50012	120.50012	120.50012	120.50012
19	馬心石	N	24.33252	24.33252	24.33252	24.33253	24.33253	24.33254	24.33254	24.33254	24.33254	24.33254	24.33254	E	120.50013	120.50012	120.50012	120.50011	120.50012	120.50012
20	無葉樟	N	24.33251	24.3325	24.33251	24.33251	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	E	120.50012	120.50012	120.50011	120.50011	120.50012	120.50012
21	蘭地羅漢松	N	24.3325	24.33253	24.33249	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	E	120.50013	120.50011	120.50011	120.50011	120.50011	120.50011
22	小葉打金豆	N	24.33252	24.33252	24.33252	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	E	120.50013	120.5001	120.50012	120.50011	120.50012	120.50012
23	無患子	N	24.33252	24.33251	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	24.33253	E	120.50012	120.50009	120.50011	120.50011	120.50011	120.50011
24	羅漢松	N	24.3325	24.3325	24.33251	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	E	120.50012	120.5001	120.50011	120.50012	120.50011	120.50011
25	馬拉巴栗	N	24.33252	24.33251	24.33252	24.3325	24.3325	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	24.33252	E	120.50012	120.5001	120.50011	120.50011	120.50011	120.50011
26	山防風	N	24.33251	24.3325	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	E	120.50012	120.50011	120.50012	120.50012	120.5001	120.5001
27	雲杉	N	24.33251	24.3325	24.3325	24.3325	24.3325	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	24.33251	E	120.50011	120.50009	120.50009	120.50008	120.5001	120.5001
28	蘭地羅漢松	N	24.3325	24.33249	24.33249	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	24.33248	E	120.5001	120.50009	120.50011	120.5001	120.5001	120.5001

圖二十二 以多次測定的座標值中出現最多次數值(函數=Mode)進行篩選

(三)分別依據其經緯度座標索引值，逐步篩選出目標樹木解說點為「紅檜」

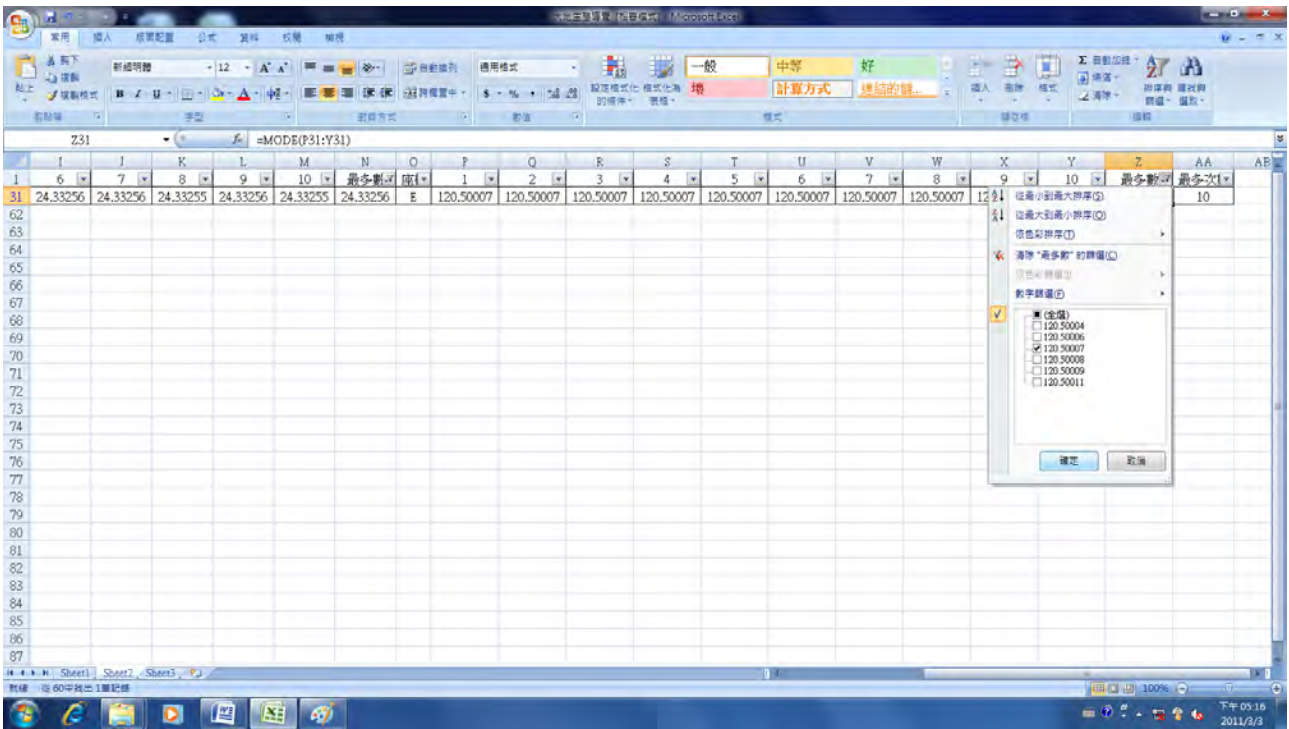


圖二十三 以緯度座標索引值進行篩選



圖二十四 以經度座標索引值進行篩選





圖二十五 篩選出目標樹木解說點 B 為「紅檜」

(四)連結「大地生態解說系統」中關於「紅檜」的解說內容



圖二十六 「大地生態解說系統」中關於「紅檜」的解說內容

## 陸、 討論

這次「大地生態導覽系統」的試驗對象以部分地點的校園植物(木本)與植物園樹木為主，嘗試了一種嶄新的「生態博物館」觀念與技術的實踐。合理預測，它具備很大的延伸性，例如研究團隊三~五名成員，既可初步建立數處中學、國小、科博館等地點的重要樹種解說點資料，將來解說平台一但正式公開、傳播，隨著有志者、愛好者的投入(增加到百人、千人甚至萬人)，「大地生態導覽系統」將發揮加乘效用。但是此次亦是初步嘗試，可以改善的空間也很大，例如軟體介面的方便性，如果能達到全自動精確化將是一個終極夢幻的版本。但不論邁出的步伐有多大，這種導覽系統方向的可行性與價值透過此次試驗得以驗證與確立。

試驗過程中所發現的問題與未來可以繼續努力或期待的方向如下：

一、GPS 手持儀或具有 GPS 功能之設備(如智慧型手機)精密度的增加，將更有利於此系統實用性的強化。

二、在現有資源之下，解說目標點之間之距離增加，有利於解說索引之穩定性與正確性。

三、GPS 座標索引與解說資料庫的更有效結合(例如在硬體與程式設計上將兩者自動連結)，將是此套系統後期發展的重要方向。

四、因為所獲得全球衛星定位系統的種類與品質高低不同，單純一次的座標測定的實用性不大，但隨著資料建置次數(或建置者)的增加，將提高此系統的使用價值。

五、資料建置者必須事先統一資料單位與座標格式。

此外，建置成本低與技術普及性亦在此次研發中扮演重要地位，也就是說，具有 GPS 功能的行動科技設備日趨普及，功能性勢必越來越強，網路資源與試算表(Excel)軟體和技術於現今更是可以輕易獲得，此次研發支持「大地生態導覽系統」不失為大面積與不限時的植物解說一項有效的解決策略！

## 柒、 結論

我們常聽說：「科技來自人性！」但不知此為應然或是實然？近年「(交友)社群網站(例如 Facebook)」如火如荼的發展，造成一個驚人規模的轟動與流行，但理想上，我們更應該開發一種「融合環境」、「交流生態」的社群網路，讓人們與大地之間，人們與人們之間有更多

的「溝通」與「互惠」。從事生態學習與教育的這些年來，腦海中不斷出現一些若似科幻的景象，其中之一，就是生態學習者或訪客在大地遨遊，或急切熱誠，或瀟灑愜意，手持或穿戴各種科技設備，透過這些技術與產品的幫忙，學習者更深更廣地認識、紀錄與探索自然中的奧秘與樂趣！實際上，這正是國內外將科技融入生態教育與推廣，規劃中甚至已實現工作與活動的一個方向！

富涵文化意義的生態教育與林學推廣，自當靈活、廣泛、積極地應用各種新事物，達成「科技生活融入自然生態，自然生態啟發科技生活」的目的。除了從「垂直思考」的角度不斷提升生態理論與研究的深度，從「水平思考」的方向，應用已成熟、普及的技術與產品，創造它們在生態學習與實務的「新價值」，亦是不容忽視的工作。

各式博物館或科學教育館在科學教育與推廣中扮演不容忽視的重要角色，解說導覽服務與科技更是當中關鍵的一環，很榮幸也很高興此次研發能以創新的思維與方法，初步實踐一個無邊界不打烊的「大地生態博物館」理念，於其中的導覽系統作出貢獻，期能鼓勵並引導大眾親近自然、認識自然，進一步愛好自然。

## 捌、 參考資料及其他

米勒(2010)。群的智慧—向螞蟻、蜜蜂、飛鳥學習組織運作絕技。台北：天下遠見。

呂福原、歐辰雄、呂金誠(2001)。台灣樹木解說(一)~(五)。台北：行政院農業委員會。

李祈德、洪叔瑜(2010)。利用數位照片定位系統建構地理資料庫應用於森林資源經營管理。台灣林業 36(3)：p31~p37。

張俊盛(2010)。委眾策略勝出。科學人雜誌 No.95：p28。

張碧員(2005)。賞葉。台北：商周出版。

張譽騰(2004)。生態博物館—一個文化運動的興起。台北：五觀藝術管理。

張碧員(1998)。台灣賞樹情報。台北：大樹出版社。

楊勝任(2002)。屏東科技大學植物大觀園。屏東：屏東科技大學。

劉業經、呂福原、歐辰雄(1994)。台灣樹木誌。台中：中興大學。



## 【評語】 091403

1. 實驗主題及擬解決之問題具創意。
2. 整合跨領域知識以進行實驗之分析。
3. 實際成果之應用性仍待加強。