

# 致理技術學院

## 資訊網路技術系 實務專題報告

### 題 目

致理技術學院-校園導覽系統

指導老師： 蔣德威

學生： 鄭惟天 29434504

吳春隆 29434513

陳哲瑋 29434520

陳彥任 29434535

鄭一慶 29434544

中華民國 95 年 12 月 日

# 致理技術學院

## 資訊網路技術系 實務專題報告

### 題 目

致理技術學院-校園導覽系統

學生： 鄭惟天 29434504

吳春隆 29434513

陳哲瑋 29434520

陳彥任 29434535

鄭一慶 29434544

本成果報告書經審查及口試合格特此證明。

指導老師： \_\_\_\_\_

評審委員： \_\_\_\_\_

評審委員： \_\_\_\_\_

評審委員： \_\_\_\_\_

中華民國 95 年 12 月 日

# 專題研究授權書

本授權書所授權之專題研究為 致理技術學院-校園導覽系統 共 五 人，在致理技術學院資訊網路技術系 \_\_\_\_\_ 學年度第 \_\_\_\_\_ 學期完成資網實務專題。

專題名稱：致理技術學院-校園導覽系統

同意       不同意

本組同學共 六 人，皆同意著作財產權之論文全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未勾選，該組同學皆同意視同授權。

指導教授姓名：

專題生簽名：

學號：

中華民國      年      月      日

# 誌謝

這次專題的完成，首先要感謝蔣德威老師於學期間悉心的教導、鼓勵及對我門二技的學生的督促、耐心與體諒，才使得我門能於平常繁重的學業之下，尚能夠兼顧專題，順利完成此篇專題的選寫。

其次要感謝簡良益老師的教導，以及全組同學鄭惟天、吳春隆、陳哲瑋、陳彥任、鄭一慶，在這兩年的求學期間內切磋與勉勵，以及系辦再求學期間的多方幫忙；同時感謝我們的工作夥伴(財團法人研勤科技工程師 JOE)，在我們選寫專題時，所提供的專業技術指導及協助(GPS 導航)，在此至上十二萬分的謝意。

# 摘要

電子地圖搭配全球定位系統所組合的校園導覽模式，有越來越熱門的趨勢，藉全球 24 顆衛星做座標定位，配合 GIS 電子地圖即可得知學校所在方位，透過 PDA、PC，可提供附近的地圖及目的地精確位置。

我們所使用的方法程序，先安裝週邊的程式，地圖部分:PaPaGOV5、ArcView、GPS TrackMaker，程式撰寫部分:Visual Basic、PaPaGO SDK。而硬體部分我們選擇了 NoteBook、Blue Tooth、GPS 接收器、PDA。

首先使用具有 GPS 衛星定位系統接發器的 PDA，接收校園裡面每個地方的衛星座標，紀錄下來所有的座標點並標明座標建築，將 PDA 接收到的座標傳送到電腦之後，匯入紀錄檔到 PaPaGOV5，然後再匯出軌跡檔案為\*.txt，再來使用 GPS TrackMaker 將匯出的軌跡從世界座標轉換成五指山座標並且將內容刪除不必要的部分，修改成我們所需要的格式，然後再把修改過後的五指山座標載入 ArcView 所附加的程式 ArcMap 利用顯示出來的座標來製作地圖檔的參考雛型。接著使用 ArcView 來製作地圖，檔案為\*.shp，分成區域以及道路兩種檔案，

透過轉換程式，先使用 LineShp2FTV5.exe 將區域地圖以及道路地圖兩個檔案\*.shp 轉換成\*.txt，兩個\*.txt 檔組合成一個\*.txt 檔，再來使用 MmfEncoder\_EUP\_NV5.exe 將\*.txt 轉換成\*.NV5。這時地圖已經大部分完工，最後在 Visual Basic 開發的環境之下使用 PaPaGO SDK 元件撰寫程式來完成全部的系統功能以及介面。

#### **校園導覽的設計重點如下：**

- A. 重點建築的介紹:當走到某建築，則跳出圖樣並且加以解說建築的特色。
- B. 地圖的操作功能:能夠隨意的向上、下、左、右、放大、縮小、正時針旋轉、逆時針旋轉。
- C 具有 GPS 衛星定位的功能，可以讓使用者知道方位。

(結果與結論)

# 目錄

專題研究授權書 .....	I
誌謝.....	II
摘要.....	III
目錄.....	V
圖目錄.....	VII
表目錄.....	X
第一章 緒論 .....	1
第一節 GIS 重要性與發展演進.....	1
第二節 目前國內外相關 GPS 公司產品與應用.....	8
第三節 研究動機與目的 .....	15
第四節 研究範圍與報告書架構.....	17
第二章 理論與技術探討.....	20
第一節 導航系統之技術理論探討 .....	20
第二節 GPS 理論探討 .....	24
第三節 GIS 理論探討 .....	28
第四節 介紹各軟體理論探討 .....	33
第三章 導覽系統規劃建置.....	42

第一節 專題建構圖.....	42
第二節 製圖架構圖.....	47
第三節 成品功能簡介.....	73
第四節 系統特色介紹.....	76
第四章 導覽系統的呈現.....	78
第一節 預期效能.....	78
第二節 系統畫面介紹.....	79
第五章 結論.....	90
第一節 地理資訊系統的發展潛力.....	90
第二節 未來發展.....	94
參考文獻.....	95
附錄(1).....	99



# 圖目錄

圖 1 地圖操作模組流程圖.....	21
圖 2 導航流程圖.....	22
圖 3 地圖旋轉實作原理.....	23
圖 4 專案流程圖.....	42
圖 5 系統架構圖.....	44
圖 6 系統流程圖.....	45
圖 7 製圖流程架構.....	47
圖 8 衛星定位.....	48
圖 9 PDA 接收座標檔.....	49
圖 10 座標檔案.....	50
圖 11 開啟座標檔案.....	51
圖 12 匯出座標檔案.....	52
圖 13 Waypoint file(.txt)檔案.....	52
圖 14 座標轉換過程.....	53
圖 15 轉成 Hu-Tzu-Shan.....	54
圖 16 Hu-Tzu-Shan 格式.....	54
圖 17 點選圖資屬性.....	55

圖 18 屬性圖資設定.....	56
圖 19 設定成 Hu-Tzu-Shan. prj .....	56
圖 20 點(Point)圖層 .....	57
圖 21 點屬性資料庫.....	58
圖 22 線(Polyline)圖層 .....	59
圖 23 線資料庫 .....	60
圖 24 區塊(Polygon)圖層 .....	61
圖 25 區塊資料庫 .....	62
圖 26 編輯後圖層 .....	63
圖 27 完成(*. shp)圖檔.....	64
圖 28 DOS 轉換(*. txt 檔).....	65
圖 29 轉變成(*. txt 檔).....	65
圖 30 點、線、面合併(*. txt)檔 .....	70
圖 31 DOS 轉換(*. NV5 檔).....	71
圖 32 (*. NV5)檔案 .....	72
圖 33 成品操作功能圖 .....	73
圖 34 程式起始畫面.....	80
圖 35 使用放大功能.....	81
圖 36 使用地圖縮小功能.....	82

圖 37 使用地圖左旋功能.....	83
圖 38 使用地圖右旋功能.....	84
圖 39 使用回到正北功能.....	85
圖 40 使用 GPS 功能.....	86
圖 41 使用語音功能.....	87
圖 42 小地圖功能 .....	88
圖 43 即時照片功能.....	89
圖 44 智慧型地理資訊系統 .....	91

# 表目錄

表 1 監控系統開發方式比較表 .....	100
表 2 傳輸方式比較表 .....	106

# 第一章 緒論

## 第一節 GIS 重要性與發展演進

35,000 年前，在 Lascaux 附近的洞穴牆壁上，法國 CroMagnon 獵人畫下了他們所捕獵動物的圖案，與這些動物圖畫相關的是一些描述遷移路線和軌跡線條。這些早期記錄符合了現代地理資訊系統的二元素結構，一個圖形文件對應一個屬性資料庫。18 世紀地圖繪製的現代勘測技術得以實現，同時還出現了繪圖的早期版本 例如，科學方面或戶口普查資料，20 世紀初期將圖片分成層的「照片石印術」得以發展。直至 60 年代早期，在核武器研究的推動下，電腦硬體的發展導致通用電腦「繪圖」的應用。

1967 年世界第一個投入實際操作的 GIS 系統由聯邦能量、礦產和資源部門在安大略省的渥太華開發出來。這個系統是由 Roger Tomlinson 開發的，被稱為"Canadian GIS" (CGIS)。它被用來存儲，分析以及處理所收集來的有關加拿大土地存貨清單(CLI)的數據。

CLI 通過在 1:250,000 的比例尺下繪製關於土壤、農業、休閒、野生生物、水鳥、林業，和土地利用等各種訊息為加拿大農村測定土地能力，並增設了等級分類因素來進行分析。

CGIS 是世界的第一個"系統"，並且在「繪圖」應用上進行了改進，它具有覆蓋、測量、資料數字化/掃描的功能，支持一個跨越大陸的國家坐標系統，將線編碼為具有真實的嵌入拓撲結構的「弧」，並且將屬性和位置的訊息分別存儲在單獨的文件中。它的開發者，地理學家 Roger Tomlinson，被稱為「GIS 之父」。

CGIS 一直持續到 20 世紀 70 年代才完成，但這花費了太長的一段時間，因此在它最初發展期，不能預期 Intergraph 這樣的銷售各種商業地圖應用軟體的供應商競爭。微型電腦硬體的發展使得像 ESRI 和 CARIS 那樣的供應商成功地兼併了大多數的 CGIS 特徵，並結合了對空間和屬性訊息的分離的第 1 種世代方法與對組織的屬性數據的第 2 種世代方法入資料庫結構。20 世紀 80 年代和 90 年代產業成長刺激了應用了 GIS 的 UNIX 工作站和個人電腦飛速增長。至 20 世紀末，在各種系統中迅速增長使得其在相關的少量平臺已經得到了鞏固和規範。並且用戶開始提出了在網際網路上查看 GIS 數據的概念，這要求數據的格式和傳輸標準化。[註 1]

近年來全球衛星定位系統(GPS)所有應用產品中，在消費應用領域的成長率及產品變化性則相對高得多。尤其是應用在個人休閒、車用導航、車輛及貨物追蹤、人身安全追蹤等方面發展有顯著成長，因此地理資訊系統(GIS)技術已融入生活中，可以來解決人們在日常生活中空間訊息問題，都是 GPS 所帶來效益。

因此，在未來的發展上可分為三部份：

- (1) 行動裝置內建 GPS 系統。
- (2) 晶片以及模組體積縮小帶動消費性應用。
- (3) 地圖系統及軟體介面將成為 GPS 產品在市場上重要的區隔。

## 一、 目前國內外研究狀況

### 中心研究計畫

“清雲大學 e-GPS 中心”暨“內政部土地測量局 e-GPS 北區研發應用中心”已於 94 年 3 月 15 日在楊潔豪校長及土地測量局吳萬順局長簽約下正式成立，研究學院陳春盛院長擔任中心負責人，將推動台灣北區，南自彰化、南投、花蓮等縣，北至基隆市之 e-GPS 相關業務。

## 願景規劃

精密定位及導航對於工程施工、產品製程、結構物安全監測乃至汽車派遣、人員監控均負有重要關鍵性之角色，各縣市政府機關中，舉凡地政局、工務局、建設局、消防局、警察局、城鄉局、都發局、環保局等主管之相關工作，或產業界中，如建設公司、營造廠、顧問公司、客（貨）運公司等，學術界中關於衛星定位導航、GPS 定位精度提昇、VRS 相關技術研究發展等，均與本中心息息相關。

## 中心組織

本中心目前暫設於本校計算機中心，並預計與“計中”相關人員及本校測量相關教師組成中心工作團隊，期望能與台灣北區產、官、學建立良好的合作關係，提供即時、精密之數據用於相關學術研究、產業技術各層面，不僅提高台灣 e-GPS 水準，提昇本校知名度與學術地位，並因精密導航及定位之資料有助於經濟及國防上之發展需求。

## 全國性電子化 GPS (e-GPS) 衛星定位基準網建置作業

由於網際網路及無線數據通訊傳輸技術蓬勃發展，GPS 衛星定位測量方法及成果資料之計算處理，已由後處理演進為近即時性之定位模式。GPS 即時動態定位 (Real-Time Kinematic, RTK) 技術具有



操作簡便、施測快速及可達公分級精度等優點，但因受限於定位系統誤差及無線電通訊距離與干擾影響，使得移動站與基準站間之距離，僅限於數公里範圍，方能獲得公分級精度。本局為提供多目標定位服務及增值應用，降低主站布設密度，已規劃透過網際網路高速、寬頻之數據傳輸技術，預定於 95 年度前完成建置全國性電子化 GPS

(e-GPS) 衛星定位測量基準網，就其連續定位觀測資料，建構區域性定位誤差內插模式，並配合虛擬基準站 (Virtual Base Station, VBS) 即時動態定位技術，獲得高精度的定位成果，提供多目標定位服務及增值應用。

衛星定位基準站之最佳建置間距 以不超過 50 公里為原則，各年度規劃建置地區及數量如下：

- (一) 93 年度規劃建置臺灣北部地區計 21 處。
- (二) 94 年度規劃建置臺灣南部地區計 18 處。
- (三) 95 年度規劃建置澎湖縣及福建省金門縣、連江縣等離(外)島地區計 11 處。[註 10]

本中心四大主軸方向如下：

- 網路 GPS e-GPS
- 監測 3D Laser Scanner、Real-Time Kinematic、RTK、物理測量
- 智慧科技生活  
營建管理  
物業管理  
Geographic Information System ， GIS  
智慧型大樓
- 大地測量  
重力測量

逢甲大學地理資訊系統研究中心於 1995 年 8 月正式成立，為國內學術單位中第一個呈報教育部核准設立之地理資訊系統研究中心。十年來，中心本著整合空間資訊的理念，以及對資訊創新的堅持，以地理資訊系統(Geographic Information Systems；GIS)、全球衛星定位系統(Global Positioning System；GPS )、及衛星遙感探測(Remote Sensing；RS)等空間專業知識為核心，配合現代網路化、行動化、視覺化之技術輔助，協助解決現有環境決策問題，帶動校內空

間資訊相關教學課程，實際完成公民營機構各類型研發計畫及專案五百餘件，提升產、官、學界相關業務效能與效率。[註 3]

## 二、 問題陳述與分析

隨著電子時代的來臨，利用電腦處理個人得事務已經越來越普遍了。雖然個人電腦的體積越來越小，功能越來越強，但是無法達到隨身攜帶的方便，而PDA的出現能提供任何人不受場合及時間的限制，皆可處理個人每日工作或個人事務，隨著這一波掌上型電腦革命，GIS技術將可導入生活化，解決人們日常生活所發生的空間問題，同時可外接GPS接收器，成為個人電子導航設備。

目前市面上的GPS與GIS幾乎都用在行走寬敞線路的汽車或者飛行設備上面，但是應用在個人的是極為罕見的，這是因為在連結衛星方面，系統所顯示的座標位置與實際座標之間依然有誤差，大約5M上下，並且接收衛星方面，稍微有點遮蔽物，都有可能使訊息中斷，使用在汽車與飛行設備上，這些影響並不大，但是對於徒步行走或者小型交通工具如腳特車之類的，時常會有距離誤判或者訊號斷線諸如此類的難題。電子地圖是GIS系統的核心技術，針對此點，電子地圖的修正以及導入參數值修正其誤差，就是這次專題研究的主要問題。

## 第二節 目前國內外相關 GPS 公司產品與應用

研勤科技股份有限公司，2001 年成立於台灣台北，是台灣最大的電子地圖導航軟體研發廠商，也是全球前三大地圖軟體開發廠商，PaPaGO! 電子地圖系列在台灣擁有 95% 以上的市佔率。研勤科技總經理簡良益在 GIS 及行動軟體產業界有長足的經驗，紮實的技術、穩健誠實的經營理念，讓研勤科技快速進入國際軟體舞台。研勤科技所開發的地圖導航軟體，含括台灣、香港、中國大陸、新加坡、東南亞、歐洲及美國，遍及全球五大洲、38 國、4731 個城市，超過 100 萬套電子地圖軟體銷售量。誠實、踏實、紮實、穩健的財務結構，讓研勤科技合作伙伴無顧之憂！除了電子地圖導航系統，研勤科技也提供 PaPaGO! SDK 地圖元件、PaPaGO! Online 網站線上地圖，印刷版本地圖、Smartphone 智慧手機產品、PDA 行動軟體；並在台灣擁有電子商務網站。[註 9]

## ●【研發產品】

- PaPaGO! 趴趴走! 汽車導航系統系列(PC+PDA 全平台)
- PaPaGO! 趴趴走! 臺灣電子地圖系列(PC 專用版)
- PaPaGO! Online 線上地圖服務
- PaPaGO! SDK 專業 GIS 地圖平臺
- PaPaGO! 權威印刷紙本地圖系列(台灣版)
- 國民旅遊卡電子地圖 (PC 版/中華民國交通部觀光局)
- KingMAP-Europe 歐洲 18 國導航電子地圖
- KingMAP-USA 美國 50 州導航電子地圖
- KingMAP-Singapore 新加坡導航電子地圖
- 亞洲全平台電子地圖-MapKing 地圖之王(香港/中國/亞洲七家科技公司合作)
- 中國電子地圖-MapHero 圖俠(與上海米迪/中國地圖出版社合作)
- 中國電子地圖-LandStar 領航星 (與青島匯一科技合作)
- 南非(South Africa)全平台電子地圖-HandyMap (與南非 MobiTrak 合作)
- SmartMap-手機、Smartphone、Symbian、LBS 地圖服務平台
- RapidCodec 可攜性專業 GIS 地圖平台
- Monster Chinese 怪獸中文全平台 Windows CE 核心中文系統

- PocketGenius 最強悍華文行動資訊平台
- Presentation DX 行動簡報軟體 (Microsoft PowerPoint 簡報相容)
- MoneyTracer 最完美 Pocket PC 口袋帳本
- Dung Cleaner 阿丹歷險記 Pocket PC 行動娛樂軟體 [註 9]

## 天眼車隊監控系統 (SkyEyes Fleet Management System)

### 系統架構

『車隊監控系統』結合 GPS 全球衛星定位系統、無線通訊系統及 GIS 地理資訊系統，讓管理者透過網際網路，就能從電腦上監控所有車輛位置及車況。車輛上配置車機，管理者可在電腦上輸入簡訊，同時傳給全部的駕駛人員，簡訊會立即顯示於車機螢幕上，車上另外配備了麥克風，提供駕駛與監控中心緊急聯絡用。

## 車輛調度&貨物運送流程

車隊監控 在貨物運送前、運送中、運送後，提供什麼樣的解決方案？可幫您達到何種效益？

1. 輕鬆掌握貨品動向
2. 有效縮短物流作業時程
3. 全程掌握車隊的即時動態
4. 客戶可隨時透過網路查詢貨品配送狀況
5. 節省駕駛員到站電話回報作業
6. 取代行車資料人工輸入作業
7. 車輛超速及行駛路線管制
8. 針對緊急調車運送，可查詢派遣 最近車輛直接前往運送
9. 迅速回報行駛異常狀況（車輛故障、肇事、塞車等），由調度中心協助後續處理

## 系統特色～天眼的神奇魔法

(一)圖型化管理：以圖型方式及顏色管理技巧來展現各種資訊，讓

使用者易學易懂。

(二)最佳化設計：運用多項專利技術，將操作流程大幅簡化，以最少

的步驟即可迅速完成，減輕操作上的負擔。

(三)模組化架構：可依使用者需求量身訂做，隨著企業的發展逐漸擴

充其功能。

(四)彈性化機制：系統可因應不同的網路環境採單機、主從式、分散

式、移動式、Web Base 等方式運作。

(五)合理化考量：可依使用者預算及需求選擇不同的資料庫或通訊

傳輸方式。

(六)運作效能高：系統執行穩定快速，可容納數百台車輛，搭配大型

資料庫及多 CPU 主機更可發揮其多工及平行處理

之效能。

(七)系統版本完備：提供中文繁體、簡體、英語等多國語言版本，並



支援多種坐標系統，無使用地區之限制。

(八)追蹤記錄完全：完整記錄車輛位置、時間、狀態、速度、轉速、方向…等各項行車資訊，提供車隊管理與分析之依據。

(九)權限控制完善：可控管各個使用者之操作權限，並分別管理不同的車輛。

(十)管理報表完整：提供各類管理統計報表，輔助最佳決策支援分析管理。

## 成本與效益

我們的合作伙伴「台塑貨運」，已有 600 多台車輛上線使用，台塑外車車隊並持續加裝天眼監控系統，M 化車隊之後，據台塑內部統計，裝設天眼後確實帶來實際的效益，足足省下 60% 的運輸成本。台塑的車隊管理已成為國內運輸業的指標！

## 應用領域

《客運》公車、遊覽車、計程車、租車…

《貨運》快遞、宅配、物流業…

《救災》消防車、救護車、警車、

《特定》油罐車、拖吊車、運鈔車、化學原料車、砂石車、垃圾車…

《其他》道路救援、徵信業、保全業、新聞採訪車（SNG）、公車

軍車… [註9]

### 第三節 研究動機與目的

PAPAGO電子地圖導航軟體在台灣GIS業界算是赫赫有名的一套軟體，不僅提供使用者便利的生活導引，另一更深層要重的涵義則是成功地結合理論與實務的應用，並且利用這項技術應用在民眾的生活，間接的也將GIS觀念的普及與推廣具有功不可沒的貢獻。

導航運用在汽車、飛行設備例子甚多，致於使用在個人定位卻是少之又少，因此，期望能夠利用電子地圖導航運用在個人定位身上，使得只要有可隨身攜帶掌上型電腦，便可形成身旁如同有一位導遊為您介紹。

因此藉由這次的專題研究，利用PaPaGo這項GIS的技術來應用在校園導覽這一區塊上，對於目前專科技術院校的校園日漸廣闊，建築物越來越多，因此，對於校園內的標的物的認識也逐漸疏離，對於初次來訪學校陌生的民眾而言，更是不便利，而利用GIS這項技術、電子地圖繪製以及週邊照片，整合於行動電腦至校園導覽上，並藉由衛星定位系統(GPS)收發器定位，便可快速了解整個校園的地形地標物的結構以及目前所在位置，為使用者做最完善導航指引。除此之外，運用多種科技產物及設備，配合各種軟體工具應用，結合於人們日常生活中，以達到理論與實務整合，正是研究者所必需研習的課題。

基於上述研究動機，可以彙整出本專題基於下列研究目的：

1. 鑒於GPS快速發展，本專題結合NoteBook全球衛星定位、GPS接收器，撰寫程式與整合硬體，以達到繪製校園地圖以及週邊道路之GI地形資料圖之目的。
2. 撰寫GIS屬性建置功能，使測繪地形圖的同時，並收集GIS屬性資料，讓GIS地形資料可以和系統做完整結合，有利於GIS系統資料管理以及後續的決策應用。
3. 當專案完成時，每個功能是否正常運作，在系統與衛星同步上誤差是否過大以及在使用者方面有哪些不足地方，要如何加以改進，並能解決問題。
4. 除了校園導覽內外，看仍否運用在其他方面，並加以改變，可以在系統上能使資料變更較佳彈性及活用，是值得探討的目標。

## 第四節 研究範圍與報告書架構

### 一、 研究範圍

我們研究 GIS 系統裡的 GPS 衛星導覽部分，我們是做致理校園導覽系統，用 Arc View 配合 GPS 衛星連線紀錄座標繪製作地圖(製作過程詳見製圖方法與流程)，再用 V B 和 FLASH 製作面板並結合地圖展現，這次專題分成兩部份，第一部分就是測量學校內各建築物經緯度位置，並且紀錄下來。第二部份是撰寫主體架構程式，抓取 GPS 訊號，藉由程式計算顯示出目標物所在位置。

本系統利用 GPS 全球定位系統接收機以及 NOTEBOOK 幫助校外訪客認識致理校園。本系統經由 GPS 作衛星定位，可以測量出使用者目前所在之經緯度位置；利用此性質，本導覽系統即可將使用者在校園位置標示出來。另一功能，可讓使用者選擇目的地，本系統會依據使用者目前位置，標出路徑，方便初次來訪的訪客迅速熟悉校園環境。

## 二、 報告書架構

### 第一章緒論

藉由專題研究的目的以及動機，簡單介紹關於 GIS 國內外的研究，重要性以及發展的演進，並分析解決研究圖中所發現的問題，另外使用建構圖輔助解說研究的順序以及內容，最後介紹國內外相關 GPS 公司產品與應用。

### 第二章理論與技術探討

針對本專題的研究重點，對可能用到的硬軟體設備，研究介紹並測試相容性，包含整體系統架構、圖檔格式、轉檔程式、繪圖引擎、GPS 定位模組、導航模組、資料同步模組.....等。

### 第三章導覽系統規劃建置

對研究主題架設出基本的架構，並決定將使用的軟硬體，一一解說專題製作的原理以及特色，並且使用圖表詳細解說製作的過程。

### 第四章導覽系統的呈現

對研究主題作一個預定的效果並且實行，使其擁有放大、縮小、上下左右移動、左旋、右旋、轉回到正北、衛星定位、語音、即時圖片顯示。

## 第五章結論

研究結束以後，對於關於地理資訊系統的看法與發展作一探討，並對未來的可能發展提出建議以及想法。

## 第二章 理論與技術探討

### 第一節 導航系統之技術理論探討

介紹電子導航系統之開發，包含整體系統架構、圖檔格式、轉檔程式、繪圖引擎、GPS定位模組、導航模組、資料同步模組，我們主要開發平台為NoteBook系統使用WIN XP作業系統，開發工具為Visual Basic 6.0、PaPaGO SDK模組、ArcView製圖軟體。另外將說明GPS如何與地圖同步接收並顯示位置。

#### 一、導航系統開發流程

剛開始我們先在PC端使用GIS軟體ArcView將電子地圖資料轉成(\*.txt)檔文字格式，再利用PaPaGo Map Encoder轉檔開發空間資料轉檔程式及資料同步程式，將轉換後得電子地圖傳送至PDA中以當作導航程式的電子地圖，在NB端我們利用Visual Basic 6.0開發平台、GPS定位模組、導航模組，作為導覽系統運作核心。



## 二、 導航系統繪圖引擎

主要包含座標轉換功能（螢幕與地圖座標轉換）、地圖縮放及平移功能、等比例顯示功能、路名及設施名稱顯示功能等。而在顯示過程中主要功能便是將電子地圖上的座標系統轉換為螢幕座標系統，在繪圖操作過程中需先將螢幕座標轉換為地圖座標進行範圍搜尋，在將搜尋到範圍部分在轉換為螢幕座標顯現出來（繪圖引擎各功能關係圖流程圖如圖 1 地圖操作模組流程圖）。

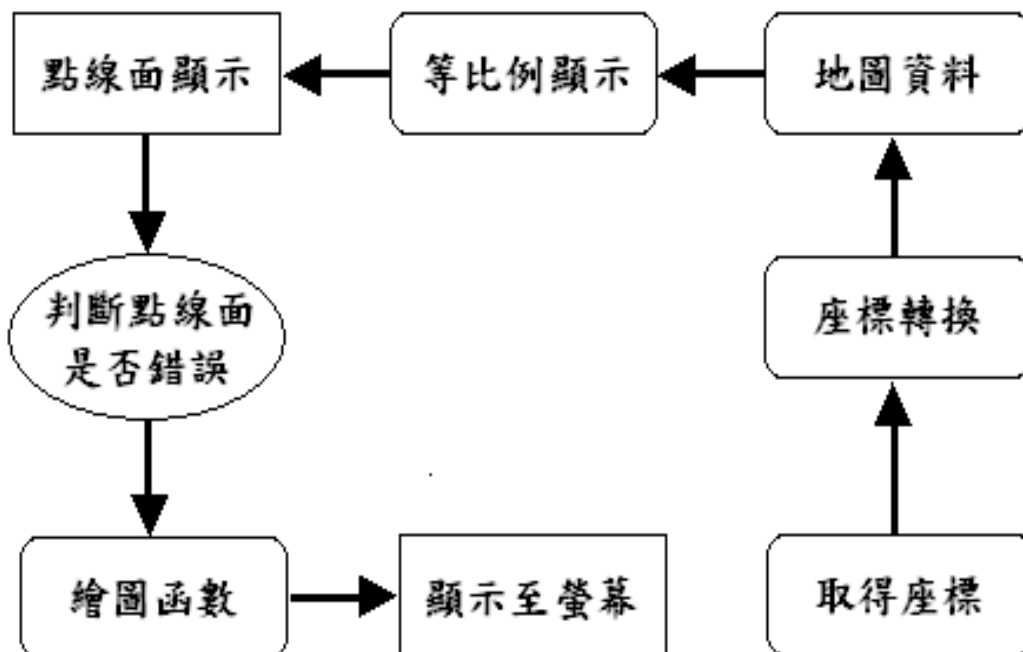


圖 1 地圖操作模組流程圖

### 三、 導覽模組功能開發

導航路名提示功能、地圖旋轉功能，而其主要是在導航時顯示其目前所在空間位置及顯示其所在路名，另外地圖旋轉功能主要將導航系統地圖與實際行駛路線為同一方向（流程圖如圖 2 導航流程圖）。

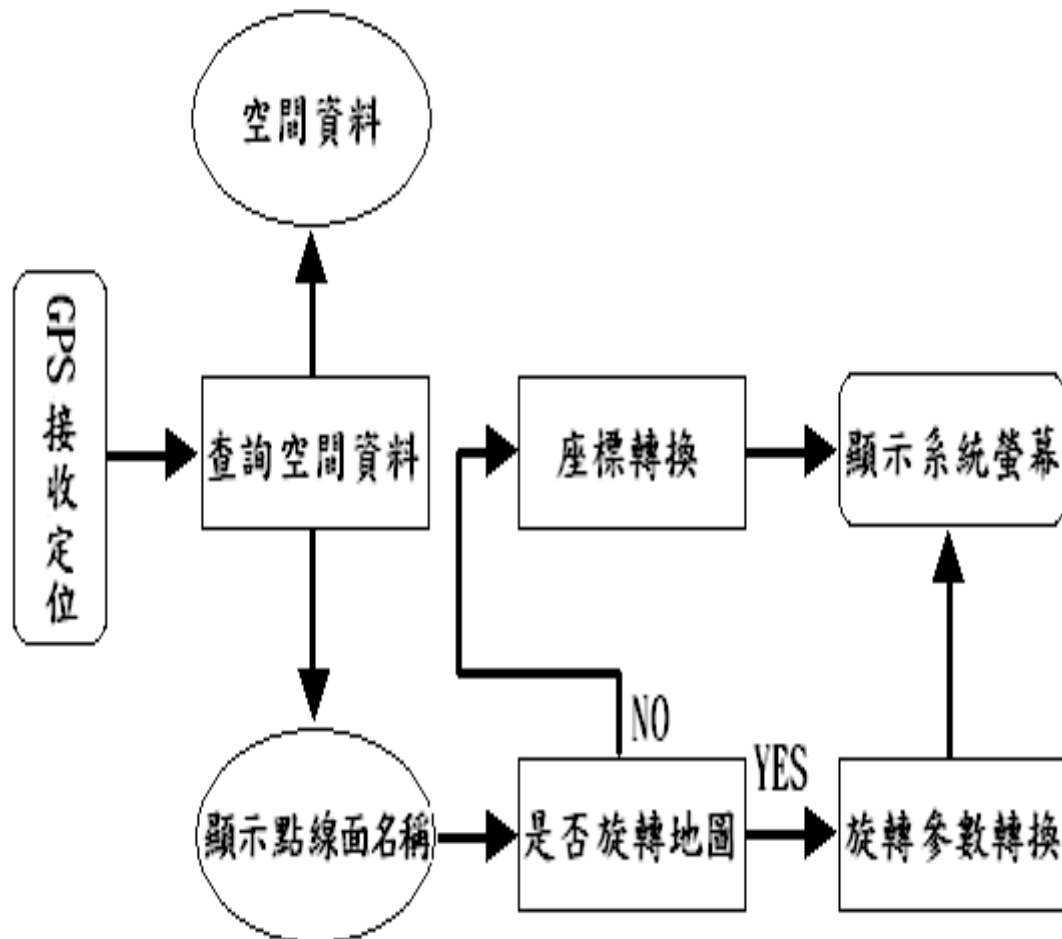


圖 2 導航流程圖

在此我們說明地圖旋轉原理是為了將導航系統電子地圖與實際開車道路方向一致，而需將導航系統電子地圖進行旋轉，其原因為我們由GPS接收到導航之行駛路徑方位角  $\theta$ （與北方相差的角度），但實際上行駛的道路卻在我們的正前方，為了使電子地圖行駛道路方向能與實際道路一樣，所以我們需將地圖旋轉，我們知道電子地圖北方為朝上，故我們假設其  $(x, y)$  為原座標， $(x_1, y_1)$  為旋轉  $\theta$  角度後的座標[8]，座標旋轉公式如下：

$$x_1 = x \cos \theta - y \sin \theta$$

$$y_1 = x \sin \theta + y \cos \theta$$

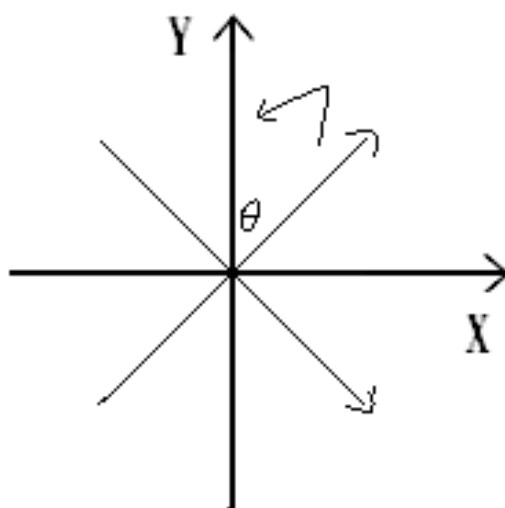


圖 3 地圖旋轉實作原理

## 第二節 GPS 理論探討

原本是美國國防部因應軍事定時、定位及導航系統等用途而發展，後來開放給民間作為商業及測量使用。2000年五月美國總統柯林頓解除了對民用GPS的精準度干擾後，商業用GPS的精準度大增。目前GPS 結合衛星和無線電技術，在衛星導航上提供了精確、持續、全天候、全球性的定位、速度及時間資訊。[註3]

衛星定位原理係一三角向量關係，應用後方交會法，解算衛星接收儀所在地之空間座標值，因此實施衛星定位，首先必須由衛星星曆計算出衛星的位置當衛星接收儀收到第一顆衛星訊號時，由內部的廣播星曆計算出該衛星的座標及與接收儀之間的距離。若此距離為半徑，可在空間劃購出一球面；接收到第二顆衛星訊號時，構成兩個球面，並交叉唯一個點，可解算出緯度、經度及高程3D座標但因衛星傳播的訊號係依據各衛星內部之時鐘震盪時所產生之標準頻率，而接收儀時鐘與衛星時鐘有不同步之時間差，欲解算此項誤差，則至少要接收到第四顆以上衛星訊號，才可以精確計算地面測站位置。因此一般衛星接收儀的定位設計，最少需接收四顆以上衛星訊號，才允解算定位地點座標。[註3]

#### 四、 GPS系統共分成三個部分

##### 1. 太空衛星

(1)由廿四顆GPS衛星及數顆備用衛星所構成。這些衛星不斷向地面傳送定位信號，一般使用者只要有衛星接收器，就可輕易獲得定位資料。

(2)廿四顆衛星分佈於六個軌道面上，衛星軌道與赤道面的傾角為55度。每個軌道面上分佈有四顆衛星，各軌道平面升交點赤經相差60度。衛星高度為20200公里，衛星每繞行地球一周約需11小時58分鐘。

##### 2. 地面控制站

(1)地面控制中心由五個監測站（分別位於科羅拉多州司普林斯[Colorado Springs]、關島[Kwajalein]、夏威夷[Hawaii]、迪戈加西亞[Diego Garcia]、阿森松島[Ascension]），三個地面天線以及位於科羅拉多州司普林斯空軍基地的主控制站所組成。

(2)監測站的功能乃在追蹤衛星軌道，由接收的導航訊息中，計算相對距離、大氣校正數據等，並將這些資料傳回主控站，在主控制站更新修正導航資料後，再由地面天線傳送到每一個衛星上。

### (3)使用者接收端

使用者的衛星接收器，可接收衛星所傳來的訊號，並利用各種衛星傳來的數據，求得衛星與接收器間之距離及其它接收器間之方向距離，在換算出接收器所在的精確位置，完成導航定位及各種測量作業，包括接收器目前的位置、方向、速度與時間。

## 五、 GPS 的功能

(一)精確定時：廣泛應用在天文臺、通信系統基站、電視臺中

(二)工程施工：道路、橋樑、隧道的施工中大量採用 GPS 設備進行工程測量

(三)勘探測繪：野外勘探及城區規劃中都有用到

(四)導航：汽車導航

1. 武器導航：精確制導飛彈、巡航飛彈

2. 車輛導航：車輛調度、監控系統

3. 船舶導航：遠洋導航、港口/內河引水

4. 飛機導航：航線導航、進場著陸控制

5. 星際導航：衛星軌道定位

(五)定位：衛星導覽

1. 車輛防盜系統

2. 手機，PDA，PPC 等通信移動設備防盜，電子地圖，定位系統

3. 兒童及特殊人群的防走失系統 [註 1]

### 第三節 GIS 理論探討

地理資訊系統又稱 GIS(Geographic information system)系統，台灣則稱為地理資訊系統。GIS 是一門綜合性學科，已經廣泛的應用在不同的領域，是用於輸入、存儲、查詢、分析和顯示地理數據的電腦系統，可以分為以下五部分：人員，是 GIS 中最重要的組成部分。開發人員必須定義 GIS 中被執行的各種任務，開發處理程序。熟練的操作人員通常可以克服 GIS 軟體功能的不足，但是相反的情況就不成立。最好的軟體也無法彌補操作人員對 GIS 的一無所知所帶來的副作用。數據，精確的可用的數據可以影響到查詢和分析的結果。硬體，硬體的性​​能影響到處理速度，使用是否方便及可能的輸出方式。軟體，不僅包含 GIS 軟體，還包括各種資料庫，繪圖、統計、影像處理及其它程序。過程，GIS 要求明確定義，一致的方法來生成正確的可驗證的結果。[註 1]



## 六、 GIS 空間分析

### (1) 數據建模

將濕地地圖與在機場、電視臺和學校等不同地方記錄的降雨量關聯起來是很困難的。然而，GIS 能夠描述 地表、地下和大氣的二維三維特徵。例如，GIS 能夠將反應降雨量的雨量線迅速製圖。這樣的圖稱為雨量線圖。通過有限數量的點的量測可以估計出整個地表的特徵，這樣的方法已經很成熟。一張二維雨量線圖可以和 GIS 中相同區域的其它圖層進行疊加分析。

### (2) 拓撲建模

在過去的 35 年，在濕地邊上有沒有任何加油站或工廠經營過？有沒有任何滿足在 2 英里內且高出濕地的條件的這類設施？GIS 可以識別並分析這種在數字化空間數據中的這種空間關係。這些拓撲關係允許進行複雜的空間建模和分析。地理實體間的拓撲關係包括連接（什麼和什麼相連）、包含（什麼在什麼之中）、還有鄰近（兩者之間的遠近）。

### (3) 網路建模

如果所有在濕地附近的工廠同時向河中排放化學物質，那麼排入濕地的污染物的數量要多久就能達到破壞環境的數量？GIS能模擬出污染物沿線性網路(河流)的擴散的路徑。諸如坡度、速度限值、管道直徑之類的數值可以納入這個模型使得模擬得更精確。網路建模通常用於交通規劃、水文建模和地下管網建模。[註 1]

## 七、 GIS 中使用的技術

### (1)資料展現

GIS 數據以數字數據的形式表現了現實世界客觀對象(公路, 土地利用, 海拔)。現實世界客觀對象可被劃分為二個抽象概念: 離散對象(如房屋)和連續的對象領域(如降雨量或海拔)。這二種抽象體在 GIS 系統中存儲數據主要的二種方法為: 柵格(網格)和向量。柵格(網格)數據由存放唯一值存儲單元的行和列組成。它與柵格(網格)圖像是類似的, 除了使用合適的顏色之外, 各個單元記錄的數值也可能是一個分類組, 例如土地使用狀況, 一個連續的值, 或是降雨量, 或是當數據不是可用時記錄的一個空值。柵格數據集的解析度取決於地面單位的網格寬度。通常存儲單元代表地面的方形區域, 但也可以用來代表其它形狀。柵格數據既可以用來代表一塊區域, 也可以用來表示一個實物, 實物被存儲為.... 向量數據利用了幾何圖

形例如點，線（一系列點坐標），或是面（形狀決定於線）來表現客觀對象。例如，在住房細分中以多邊形來代表物產邊界，以點來精確表示位置。向量同樣可以用來表示具有連續變化性的領域。利用等高線和不規則三角網（TIN）來表示海拔或其他連續變化的值。TIN的記錄對於這些連接成一個由三角形構成的不規則網格的點進行評估。三角形所在的面代表地形表面。利用柵格或向量數據模型來表達現實既有優點也有缺點。柵格數據設置在面內所有的點上都記錄同一個值，而向量格式只在需要的地方存儲數據，這就使得前者所需的存儲的空間大於後者。對於柵格數據可以很輕易地實現覆蓋的操作，而對於向量數據來說要困難得多。向量數據可以象在傳統地圖上的向量圖形一樣被顯示出來，而柵格數據在以圖象顯示時顯示對象的邊界將呈現模糊狀。除了以幾何向量坐標或是柵格單元位置來表達的空間數據外，另外的非空間數據也可以被存儲。在向量數據中，這些附加數據為客觀對象的屬性。例如，一個森林資源的多邊形可能包含一個標識符值及有關樹木種類的信息。在柵格數據中單元值可存儲屬性信息，但同樣可以作為與其他表格中記錄相關的標識符。[註1]

## 八、 全球定位系統的六大特點

(一)全天候，不受任何天氣的影響；

(二)全球覆蓋（高達 98%）

(三)三維定速定時高精度

(四)快速、省時、高效率

(五)應用廣泛、多功能

(六)可移動定位。 [註 1]

## 第四節 介紹各軟體理論探討

### 一、 ESRI ArcView

為全世界最普遍的桌上型地圖及地理資訊系統(GIS)軟體，提供圖像化、查詢、管理及分析功能的空間資訊工具。ArcView 可作為獨立桌上型GIS 系統，同時也可作為網路或網際網路中的用戶端(client)應用。

ArcView 可應用於多種商業用途，政府機構使用GIS 管理地方分區、土地使用和財產稅估算，以及其他市政服務。銀行將抵押貸款地點標示在地圖上。執法機關用它來追蹤和分析犯罪事件。房地產開發專員用它尋找新的商業開發基地。專業行銷高手分析人口分佈資料，以鎖定廣告開支。公用事業使用GIS 管理設備及服務客戶。不論哪一種應用，使用ArcView 做分析，都有助於作出更好、更周詳的決策，以改善服務、減低成本或觸及更多顧客。

ArcView 應用程式：ArcMap，ArcCatalog，及ArcToolbox

ArcView 提供3 種應用程式：ArcMap、ArcCatalog 及ArcToolbox。

ArcMap 提供資料整合、顯示、搜尋、分析及地圖製作等工具。

ArcCatalog 提供地理資訊、列表及詮釋資料(metadata)的管理、製作和組織。

ArcToolbox 則提供基本的資料互換工具。配合使用這些應用程式，可執行各種簡繁不拘的GIS 任務，包括地圖繪製、資料管理、地理分析、資料編輯，以及地理資料處理(geoprocessing)。把一切整合在一起ArcMap、ArcCatalog 及ArcToolbox 的設計是要互相配合使用，讓GIS 的功能豐富且可彈性擴充，而得以執行GIS 任務。例如，使用者可在ArcCatalog 中搜尋到一張地圖，然後在ArcCatalog 中點選該地圖，使其在ArcMap 中開啟。您可使用ArcMap 編輯環境中的工具編輯或加強該地圖。你也可以透過ArcCatalog 的連結，搜尋另一地點的資料。一旦找到有用的資料，可將其拖放在ArcMap 中成為一個圖層，也可以拖放ArcCatalog 的資料到ArcToolbox 的工具上。

## ArcView:

### (1)ArcMap

- 資料圖像化
- 空間分析
- 高品質地圖繪製

### (2)ArcCatalog

- 瀏覽及預覽資料
- 資料管理

- 建立及管理詮釋資料
- 資料組織
- 資料搜尋

### (3)ArcToolbox

- 資料轉換(輸出/輸入)
- 估計及資料轉型

## 二、 Visual BASIC6.0

所謂 Visual 就是視覺化，而 Basic 就是大家以前所說的培基語言！Basic 的全名是：Beginner All-purpose Symbolic Instruction Codes。它在所有的程式語言當中，算是一種相當容易上手的語言，再加上 Microsoft 公司又將它 Visual(視覺)化，所以是一套非常適合初學程式設計的人的軟體。

Visual Basic 是由 Microsoft 公司所設計的一套程式設計軟體，它的主要語言是採用 Basic，也是所謂的培基語言，在程式語言當中，Basic 語言是屬於比較簡單的一種，因此對於沒有程式設計經驗，或是初學者都是一種不錯的選擇！尤其微軟公司更加入了 Visual

的功能，也就是所謂直覺式的設計環境，更是使初學者對程式設計更易上手！

Visual Basic 語言，可以讓程式設計者在 windows 作業系統下設計出 windows 程式。歸納其特性有以下三點：

- (1) **物件導向的程式設計**：設計程式時，須先配置一些將來使用者在螢幕上要操作的物件(如按鈕，圖表等)，並設定這些物件的屬性，然後針對這些物件所要達到的功能，設定操作方法。
- (2) **視覺化的程式設計環境**：Visual 的中文即視覺的意思，在撰寫 VB 程式時，有許多可看見的物件可以供使用者直接利用，不必再用大量的程式碼來編寫元件的外觀與配置。VB 提供的是一種視覺化的 BASIC 語言程式設計環境。
- (3) **豐富暢通的應用軟體系統支援**：使用 VB 撰寫的程式可以用在不同的應用軟體之上，如 Excel，Access，Word 等。



Visual Basic 6.0 目前一共有三套版本，分別是「普及版」、  
「專業版」、「企業版」三種版本！各版本的不同如下：

**普及版**：是專門為學生或是沒有程式設計經驗的人所設計，價位是三  
種版中最低大約 3500 左右，包括三片光碟。

**專業版**：是屬於普及版的進階版本，裡面除了普及版所有的功能之  
外，還有資料庫與主從架構應用程式的開發、ActiveX 控制項的設計  
和動態 HTML 網頁的製作等等。

**企業版**：這個版本是要讓程式設計師，寫出功能強大的應用程式，是  
Visual Basic 三版本之中價位 最高的產品。

### 三、 PaPaGO SDK

(1)基本介紹 PaPaGO!SDK是一個用於GIS方面專業的地圖元件，提供  
軟體廠商/開發者快速且有效率的建置地圖軟體。 PaPaGO!SDK是  
以Microsoft® COM (Component Object Model)的型式存在，可  
適用(但不限於)於Microsoft®全系列開發工具，包括Visual  
C++、Visual Basic等，並可適用於PC、Pocket PC、Smart Phone、  
Web 等平台使用。

(2)基本架構 PaPaGO SDK 基礎函式地圖函式搜尋函式 規劃函式圖。

(3) PaPaGO SDK 函數簡介 PaPaGO SDK 可視為地圖的解碼引擎，必須要  
有地圖檔，也就是「資料」的配合，指定一個地圖檔給 SDK 使用，  
這個動作稱為「開啟地圖檔」，接下來 SDK 所有動作都會根據此地  
圖檔來運作，包括地圖顯示、搜尋、路徑規劃等。開啟地圖檔是  
以三個連續的動作來達成，分別是：LoadProfile、OpenMap、  
LoadBackgroundFile 等三個 API，以下分別說明：**LoadProfile** 指  
定風格檔，風格檔定義了地圖顯示的比例、層級、顏色等，一般  
狀況下，我們可以直接使用 PaPaGO SDK 預設的 pc\_standard.mpb  
檔案即可，若遇特別的應用，例如管線圖、林班圖等，則需另外  
產生。**OpenMap** 開啟指定的地圖檔，在這裡我們使用自行開發的  
地圖資料，即以 ArcView 等工具並透過一些轉檔的程序所完成我們  
致理校園的地圖檔，其副檔名為 NV5。**LoadBackgroundFile** 開啟  
背景圖，它的載入是選擇性 (Optional) 的，可以不載入，並不  
影響其他功能。背景檔用來加強地圖顯示的美觀性，可用來套疊  
空照圖，或其他 Bitmap 影像檔。

(4) 螢幕及經緯度座標轉換 在車輛監控系統中，傳回的車輛位置是經  
由 GPS 經緯度表示，若要將此車輛顯示在地圖上，須將此經緯度轉  
為地圖影像檔的位置，因此 PaPaGO SDK 提供兩個實用的座標轉換  
函式，我們可以任意在經緯度及地圖影像檔間換算。在 PaPaGO SDK

裡面經緯度（也就是大地座標）稱為「GIS座標」，而地圖影像檔的座標稱為「螢幕座標」，其單位為影像的像素（Pixel）。「螢幕座標」轉成「GIS座標」 `Callmyobj.CalCoordinate_Scr2Gis`（`nScrX, nScrY, nGisX, nGisY`）「GIS座標」轉成「螢幕座標」 `Callmyobj.CalCoordinate_Gis2Scr`（`nScrX, nScrY, nGisX, nGisY`）因為我們得到的GIS座標並不是真正在螢幕上的座標，因此我們必須透過一個轉換的公式，來將結果呈現在畫面上，當然也有可能必須自行設計一個轉換的函數來做轉換。PaPaGO SDK座標系統

PaPaGO SDK支援全球地圖，採用WGS84經緯度座標系統，其格式為精確至小數點後六位數的經緯度，再乘以10的6次方轉成整數。在此格式下，約可精準至0.1公尺也就是10公分，此座標稱為「GIS座標」。由於經度分為東經及西經，緯度也分南緯為北緯，所以用「正值」表示東經及北緯，「負值」表示西經及南緯。

#### 四、 Flash MX

Macromedia 公司所推出的軟體，它是專門用來設計互動式多媒體動畫的軟體，可以為網頁加入專業且漂亮的互動式按鈕及向量式的動畫圖案特效，是目前製作網頁動畫最熱門的軟體。

Flash 的動畫繪圖方式是採向量方式處理，這樣圖案在網頁中放大或

縮小時，不會因此而失真，而且可依顏色或區塊做部份的選擇來進行編輯，這是與其它繪圖軟體所不同的地方。新的版本可加入 MP3 格式的音樂，不但音質直逼音樂 CD，容量卻只有 CD 的十分之一，非常適合應用於網路上。

## 五、 NMRView [version5](#)(簡稱 NV5)

NMRView 為一分析 NMR 光譜數據的軟體，不同於 NMRPipe, NMRView 不能對原始的 NMR data 進行處理，目前 NMRView 只接受下列幾種處理好的 NMR data:

1. \*.nv 格式:此為 NMRView 的標準檔案格式，有許多方式可以把原始的 NMR data 轉換到 nv 格式，如 NMRPipe 就有一程式具有這樣的功能，可把\*.ft2，\*.ft3 檔案轉換成\*.nv 格式。
2. 2rr: 2rr 檔是 Bruker 的 XWINNMR 對 2D 光譜處理後的光譜，目前的 NMRView 可以直接對 2rr 檔案進行讀取，但是相關的 proc, proc2 等檔案也必須同時存在。
3. \*.mat 格式: 此為 Felix 對 NMR data 處理過後的檔案，NMRView 可以直接讀取之。

NMRView 是目前 NMR 數據分析軟體中，使用最廣泛的自由軟體 (Free Software)，有別於 Felix, VNMR, XWINNMR, AURELIA 等軟體, NMRView 是免費的，只要進入 NMRview 的網站註冊後，即可下載使用之目前最新版本 NMRView 支援的作業平台有:SGI IRIX，Linux, Sun OS，Windows(其實是 JAVA 平台) 等 NMR 光譜學家常使用的工作站環境。也因為 NMRView 是最廣泛使用的自由軟體，在集眾人之智之下，NMRView 的作者，Bruce Johnson，以及眾多 NMRView 使用者也為 NMRView 寫了不少的自動分析利器，諸如 NMR 光譜學家需求的 auto-assignment，auto fitting dynamics spectra，CNS / XPLOR / ARIA / DYANA 的 NOE restraints 輸出等，強悍的功能替 NMR 光譜學家節省許多寶貴的時間。

### 第三章 導覽系統規劃建置

#### 第一節 專題建構圖

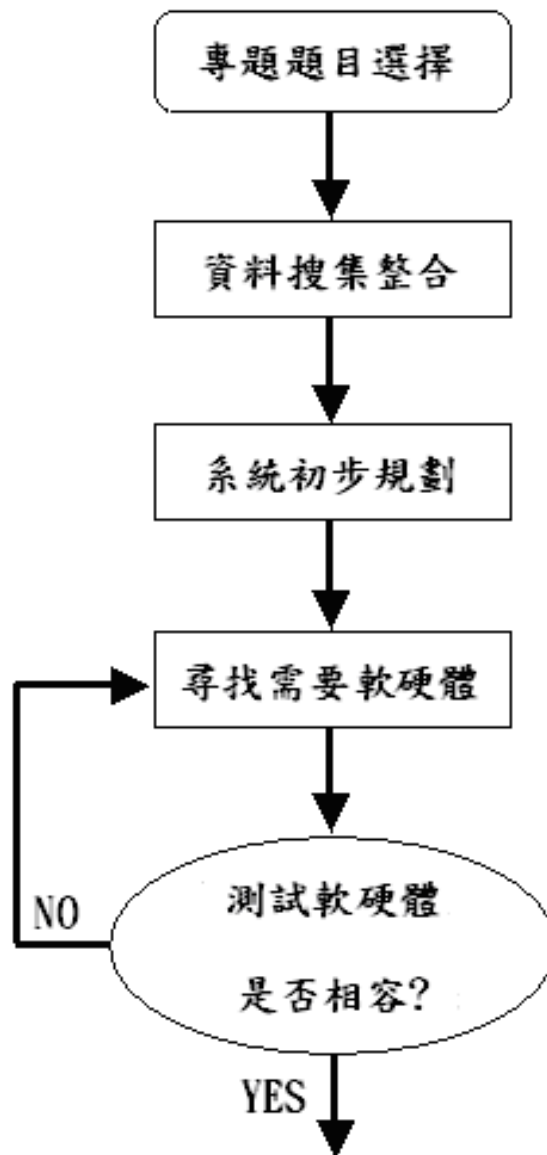


圖 4 專案流程圖

## 專案的流程說明

- (1) 專題題目選擇：因為我們課程有上過GIS地理理論，再加上專題老師也對GPS有興趣，而且想要進一步了解，因此我們就決定來做為我們的專題報告。
- (2) 系統初步規劃：確認工作之詳細內容與系統發展方向及開發工具並開始分配彼此工作，制定出系統流程圖，以掌控目前的進度。
- (3) 資料搜集整合：所以要收集一些有關於GIS相關的書籍及文獻，再一定研讀了解之後，組員們彼此討論意見並且跟專題老師探討可行的方法。
- (4) 尋找需要軟硬體：在這邊我們軟體使用「ArcView3.0 or 8.3」、「GPS TrackMaker」、來負責製作地圖的部分，而「Visual Basic」以及「PaPaGO SDK」來負責程式的部份。而在硬體部份我們採用「NoteBook」、「Blue tooth 接收器」、「GPS 接收器」、「PDA n35」來作為系統開發的工具。
- (5) 測試軟硬體是否相容：測試過後發現，「ArcView3.0」不適用我們開發系統版本太舊，所以「ArcView 8.3」來作為開發地圖工具。

## 一、系統基本架構

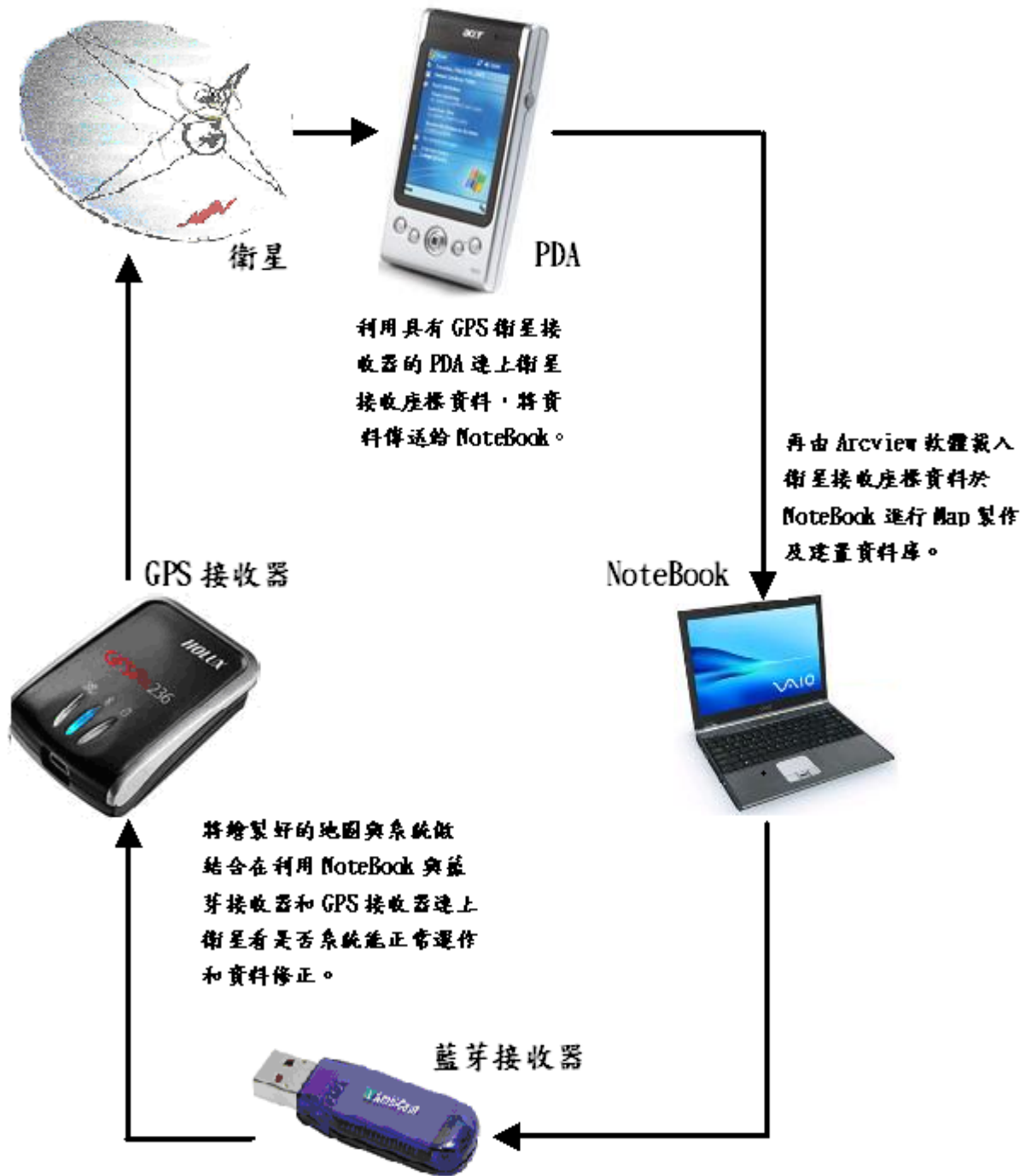


圖 5 系統架構圖



## 二、系統建構圖

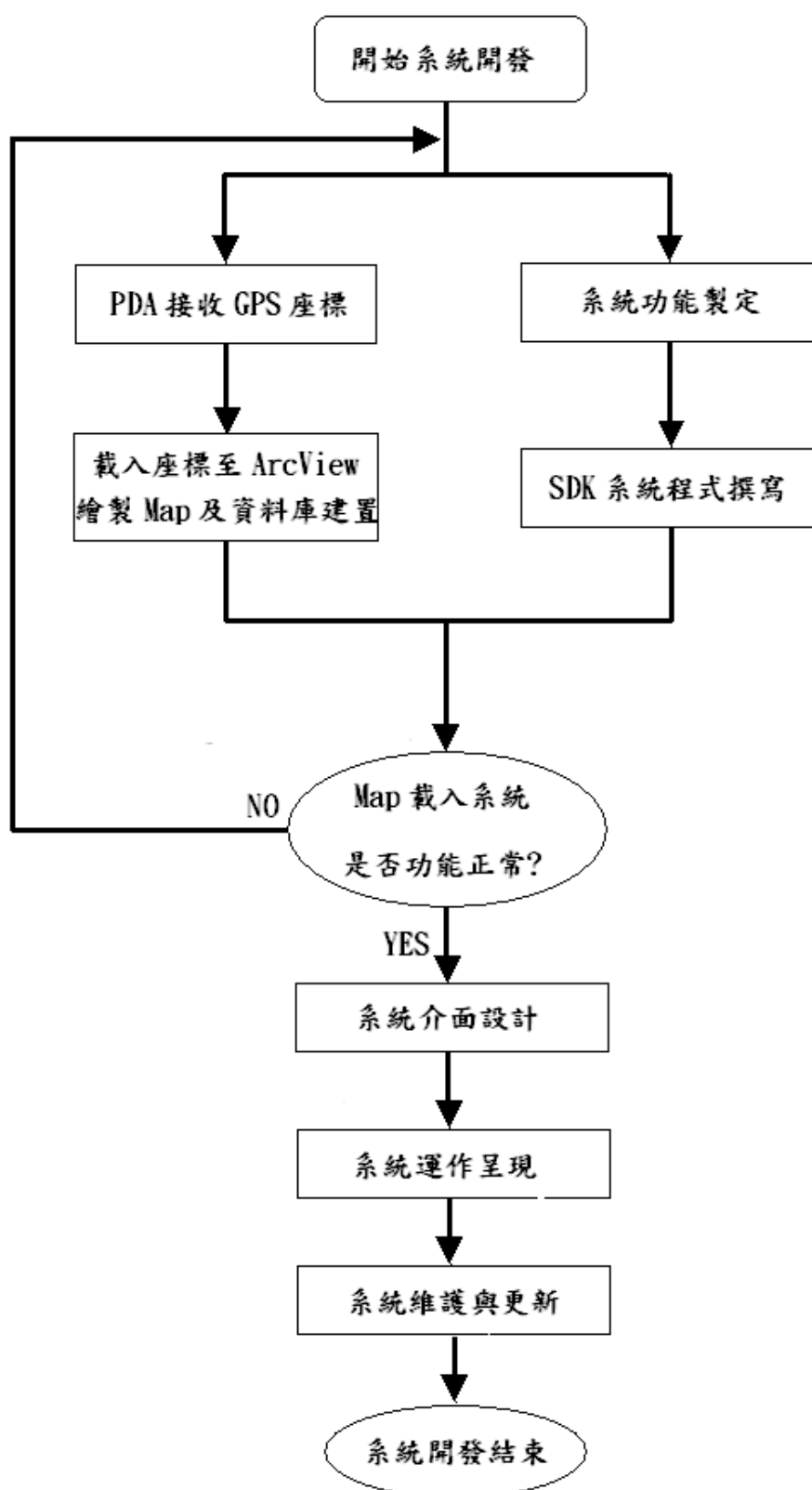


圖 6 系統流程圖

## 本系統流程說明

- (1)開始系統開發：我們採用 ArcView、PaPaGO SDK 及 Visual Basic 當作開發系統與地圖工具。
- (2)PDA 接收 GPS 座標：利用 PDA 來接收衛星座標，來開發地圖。
- (3)系統功能製定：首先要制定系統需要基本功能以及再後續完成時增加可以讓使用者輕易使用。
- (4)載入座標至 ArcView 繪製 Map 及資料庫建置：利用 GPS 抓下來的座標用 ArcView 作為本系統 map 製作，再來對每條線與面建置資料庫及規劃。
- (5)SDK 系統程式撰寫：根據 PaPaGO SDK 所具有的函數並且搭配 Visual Basic 作為系統開發。
- (6)Map 載入系統是否功能正常?：將完成系統與製作好的地圖做結合測試系統功能正常運作，如果有錯誤，重複上述 2 個步驟修正。
- (7)系統介面設計：利用 Flash 及 PhotoImpact 來製作系統介面。
- (8)系統運作呈現：將完成好的系統做整個運作，看是否要增加功能及畫面的改進加以修正。
- (9)系統維護與更新：地圖的更新與資料庫增加、以及日後程式更正及發現錯誤修改，可以讓系統有更好的發展。
- (10)系統開發結束：整體專案結束。

## 第二節 製圖架構圖

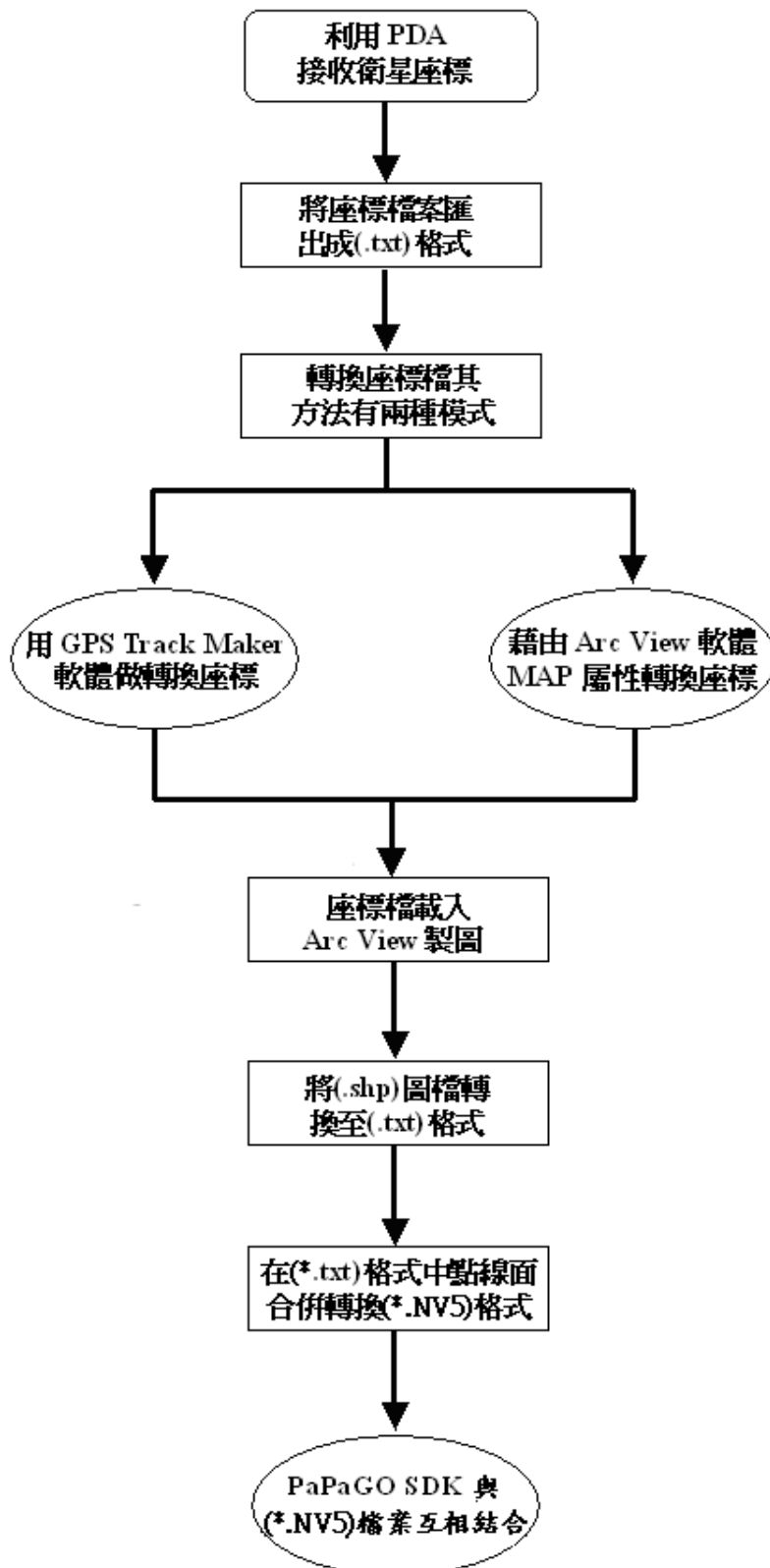


圖 7 製圖流程架構

## 一、取得座標檔

(1) 首先，在帶有內建 GPS 接收器之 PDA 中安裝 PaPaGo V5 軟體，

利用內含 GPS 接收器之 PDA 與 PaPaGo V5 軟體結合，在致

理

校園各道路接收座標，如圖 8 衛星定位。



圖 8 衛星定位

(2) PDA 接收座標檔，如圖 9 PDA 接收座標檔



圖 9 PDA 接收座標檔

(3)將 PDA 所記錄下來的座標檔(\*.ppg)，複製 NoteBook 中所存放之座標檔，如圖 10 座標檔案。



圖 10 座標檔案

## 二、製作座標檔

(1) 利用 NoteBook 中 PaPaGo V5 軟體，將座標檔案軌跡副檔名 (\*.ppg 檔)格式轉成 Waypoint file(.txt)格式，步驟：檔案

→記錄檔→開啟紀錄，如圖 11 開啟座標檔案。

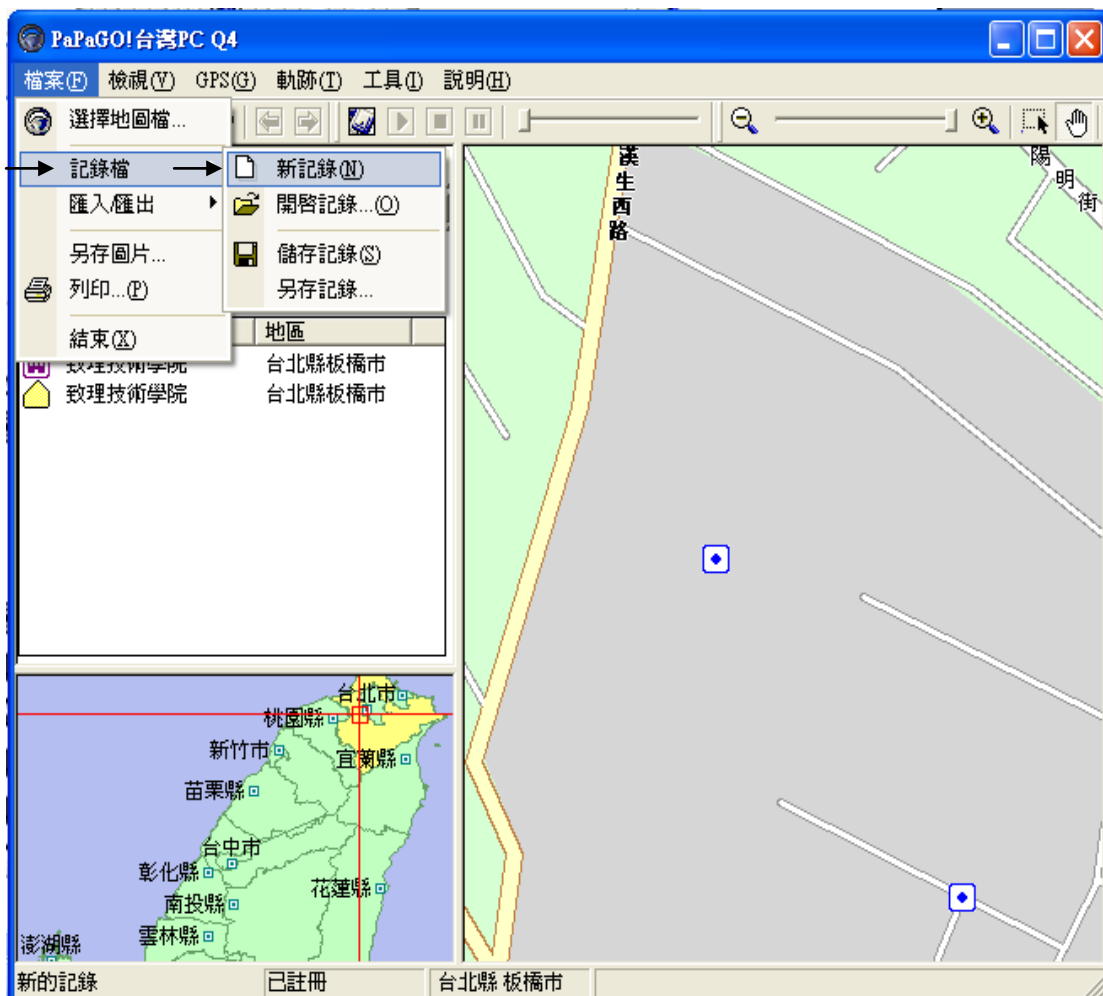


圖 11 開啟座標檔案

接下來將座標檔案匯出為 Waypoint file(.txt)格式,如圖 12 匯

出座標檔案。步驟：檔案→匯入/匯出→匯出軌跡,如圖 13

Waypoint file(.txt)檔案。



圖 12 匯出座標檔案

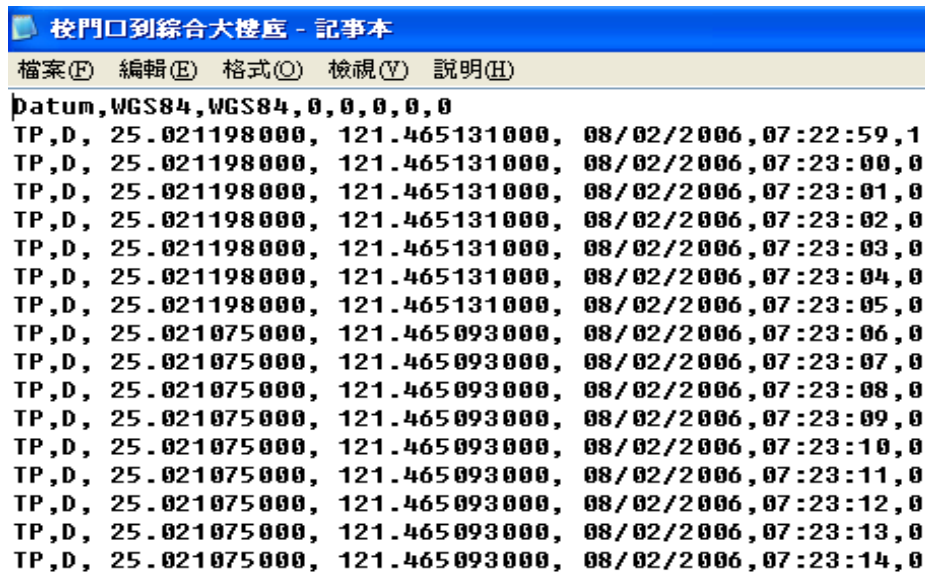


圖 13 Waypoint file(.txt)檔案



### 三、座標檔轉換

因為從衛星接收到座標是 WGS84(國際標準經緯度)，

PaPaGO SDK 只支援五指山座標(Hu-Tzu-Shan)，因此要從 WGS84

轉 Hu-Tzu-Shan。其方法有兩種：

方法一：

藉由座標轉換工具使用 GPS Track Maker 軟體做轉換，接下

來要轉成 GPS Track Maker Text Format(\*.txt)的格式，如

圖圖 14 座標轉換過程、圖 15 轉成 Hu-Tzu-Shan、圖 16

Hu-Tzu-Shan 格式所示，步驟：Tools→Options→Datum

→Hu-Tzu-Shan→Ok。

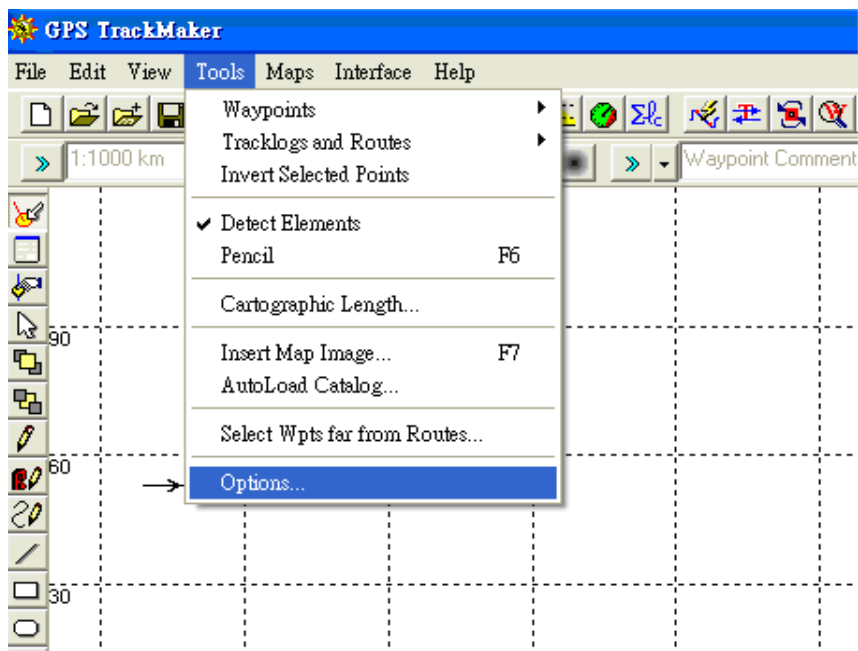


圖 14 座標轉換過程

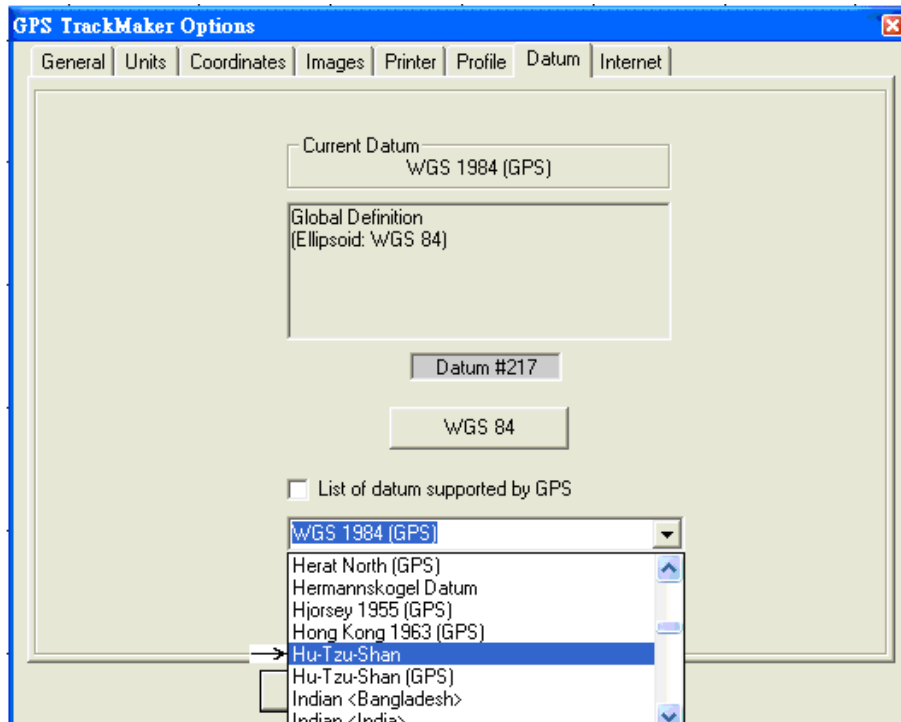


圖 15 轉成 Hu-Tzu-Shan

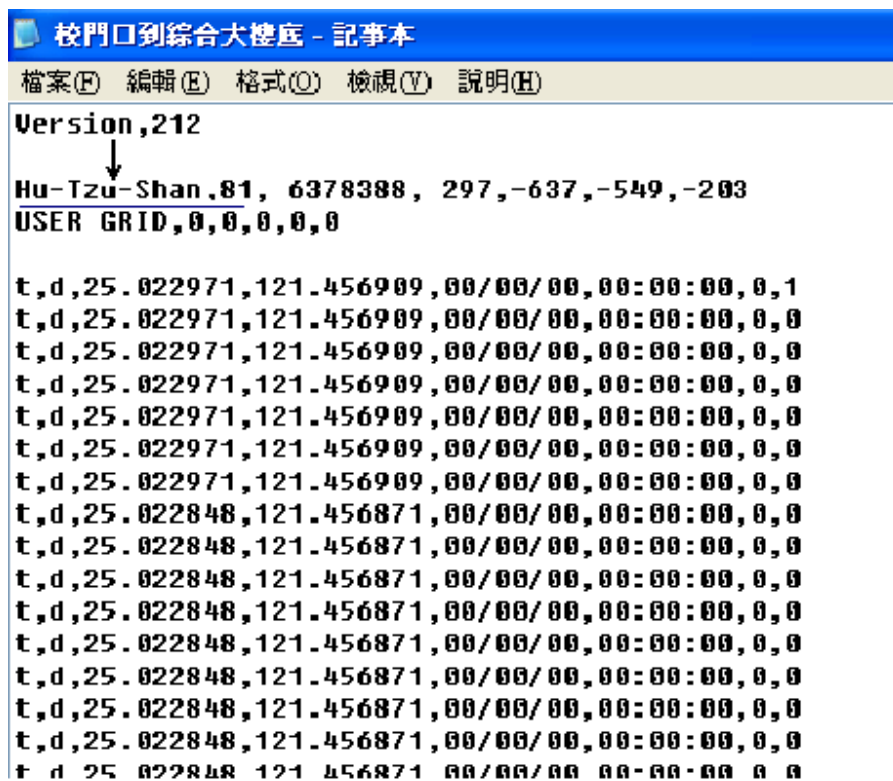


圖 16 Hu-Tzu-Shan 格式



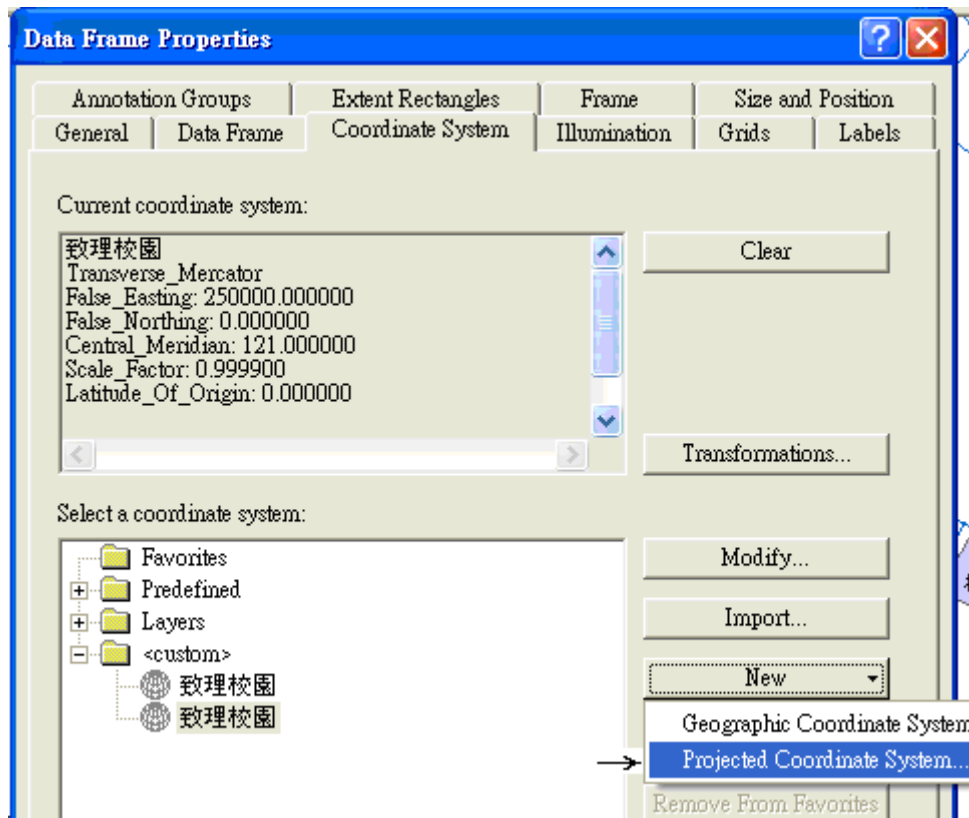


圖 18 屬性圖資設定

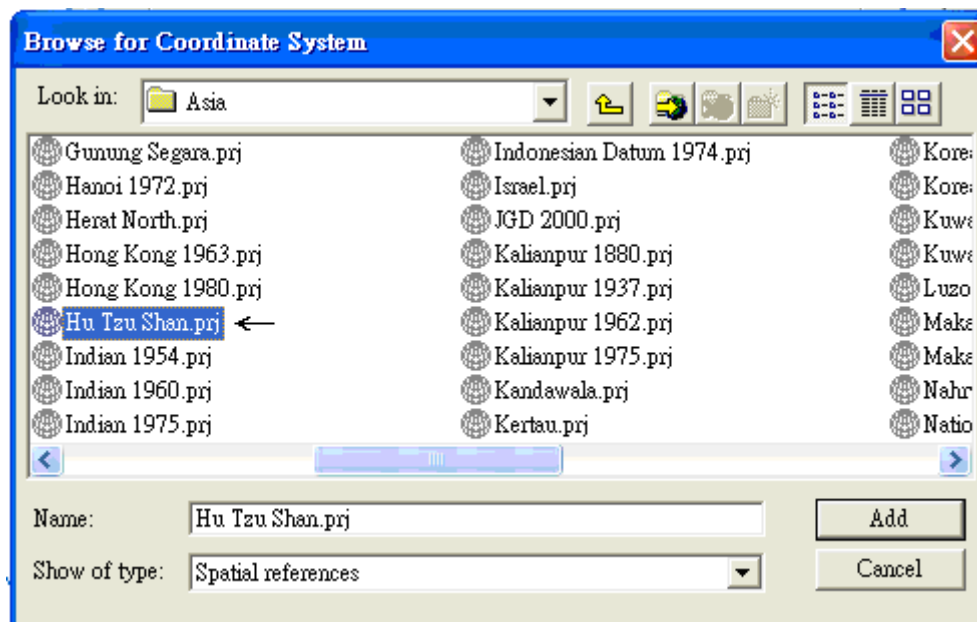


圖 19 設定成 Hu-Tzu-Shan. pr j

#### 四、座標檔載入 Arc View 製圖

利用 Arc View 把每個點作連線動作，形成一條線 (Polyline) 或是區塊 (Polygon)，針對每條線或區塊建置資料庫，製作出來副檔名 (\*.shp) 格式。

##### (1) 點(Point)圖層

利用 ArcView 製圖程式所繪製出來的致理校園周邊點型態圖，如圖 20 點(Point)圖層所示。

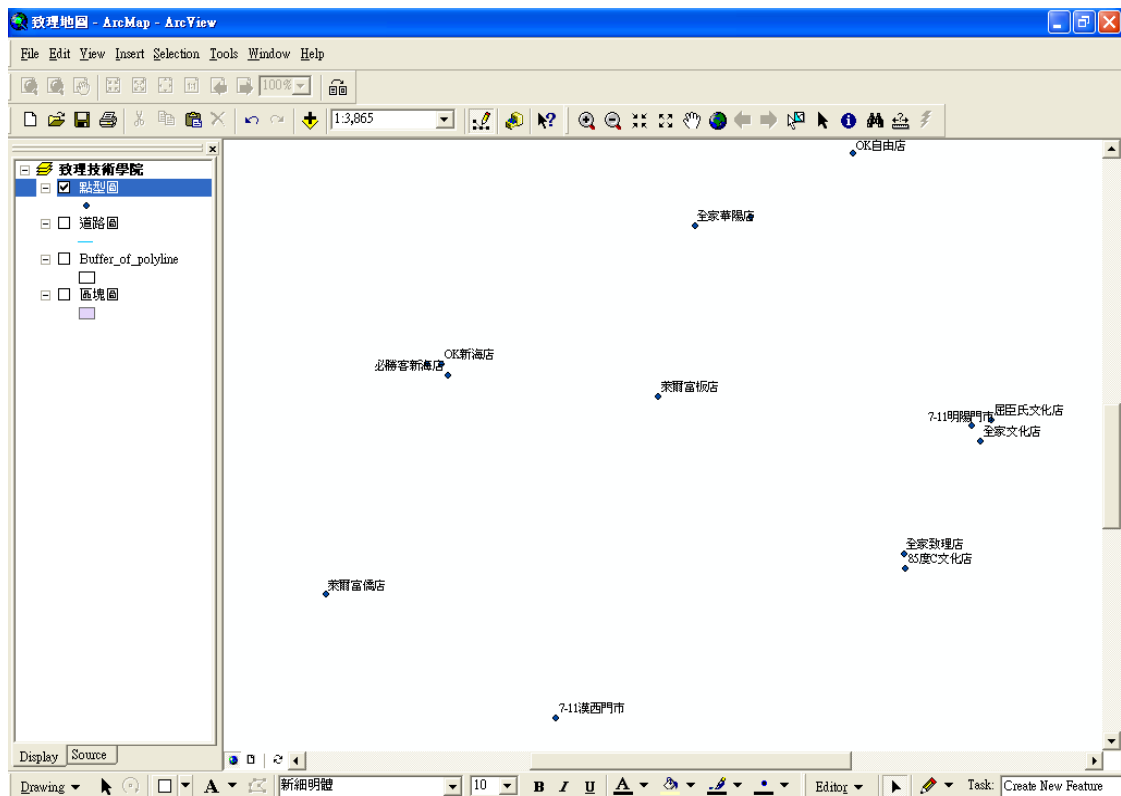


圖 20 點(Point)圖層

## (2)點(Point)屬性資料庫

建構點型態基本屬性資料，如圖 21 點屬性資料庫。



FID	Shape*	CLASS	KIND	NAME	CITY	TOWN
3	Point	消費點	購物/市	頂好Welle	台北縣	板橋市
4	Point	消費點	便利商店	萊爾富橋店	台北縣	板橋市
5	Point	消費點	餐廳	85度C文化店	台北縣	板橋市
6	Point	消費點	便利商店	全家致理店	台北縣	板橋市
7	Point	消費點	便利商店	7-11英海門市	台北縣	板橋市
8	Point	消費點	便利商店	全家華陽店	台北縣	板橋市
9	Point	消費點	便利商店	全家文化店	台北縣	板橋市
10	Point	消費點	購物/市	屈臣氏文化店	台北縣	板橋市
11	Point	消費點	便利商店	7-11明陽門市	台北縣	板橋市
12	Point	消費點	便利商店	7-11漢西門市	台北縣	板橋市
13	Point	消費點	便利商店	OK自由店	台北縣	板橋市

圖 21 點屬性資料庫

◎屬性：Point

◎點主分類：如消費點, 旅遊點, 休閒點, 交通點, 工商點的不同

◎點子分類：說明點標號，如：餐廳, 飯店/住宿, 購物/市場, 便利

商店

◎點型態名稱：點的名稱

◎縣市：台北縣

◎鄉鎮市：板橋市

### (3)線(Polyline)圖層

利用 ArcView 製圖程式所繪製出來的致理校園周邊道路圖，  
如圖 22 線(Polyline)圖層所示。

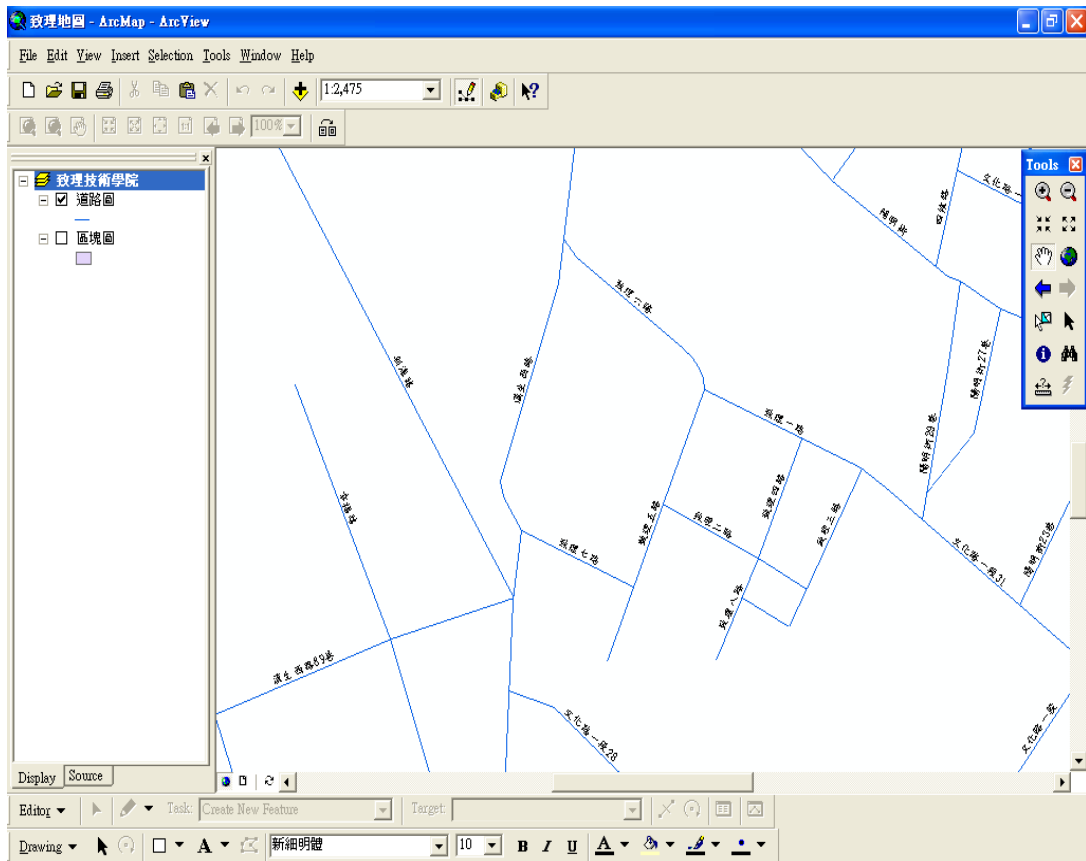


圖 22 線(Polyline)圖層

#### (4) 線(Polyline)屬性資料庫

建構道路圖基本屬性資料，如圖 23 線資料庫。



FID	Shape*	KIND	TYPE	FULLNAME	CITY	TOWN	S
0	Polyline	巷弄		致理一路	台北縣	板橋市	0
1	Polyline	巷弄		文化路一段31	台北縣	板橋市	0
2	Polyline	巷弄		致理三路	台北縣	板橋市	0
3	Polyline	巷弄		致理二路	台北縣	板橋市	0
4	Polyline	一般道路		陽明街	台北縣	板橋市	0
5	Polyline	巷弄		陽明街29巷	台北縣	板橋市	0
6	Polyline	巷弄		陽明街27巷	台北縣	板橋市	0
7	Polyline	巷弄		致理八路	台北縣	板橋市	0
8	Polyline	重要道路		漢生西路	台北縣	板橋市	0
9	Polyline	巷弄		文化路一段28	台北縣	板橋市	0
10	Polyline	省道	1	文化路一段	台北縣	板橋市	0
11	Polyline	巷弄		致理六路	台北縣	板橋市	0
12	Polyline	巷弄		致理四路	台北縣	板橋市	0
13	Polyline	巷弄		致理五路	台北縣	板橋市	0

圖 23 線資料庫

◎屬性：Polyline

◎道路等級：如快速道路、一般道路、巷道等，寬度的不同

◎道路編號：說明道路標號，如：106 甲

◎路名：道路的名稱

◎縣市：CITY→台北縣

◎鄉鎮市：板橋市

◎道路單、雙資訊：0→代表雙行道；1→代表單行道



### (5) 區塊(Polygon)圖層

利用 ArcView 製圖程式所繪製出來的致理校園中建築物，如

圖 24 區塊(Polygon)圖層所示。

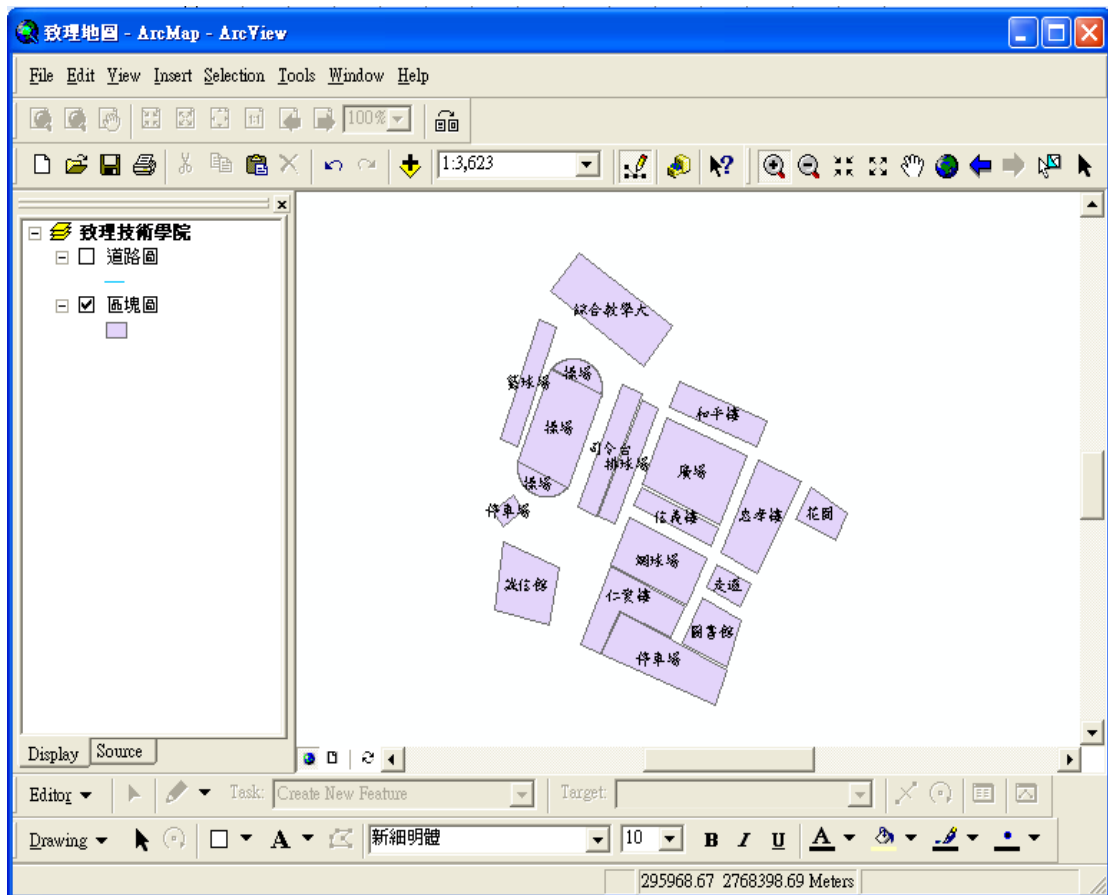


圖 24 區塊(Polygon)圖層

## (6) 區塊(Polygon)屬性資料庫

建構建築物得基本屬性資料，如圖 25 區塊資料庫。



FID	Shape*	NAME	CLASS	CITY	TOWN
0	Polygon	花園	學校	台北縣	板橋市
1	Polygon	忠孝樓	學校	台北縣	板橋市
2	Polygon	廣場	學校	台北縣	板橋市
3	Polygon	信義樓	學校	台北縣	板橋市
4	Polygon	走道	學校	台北縣	板橋市
5	Polygon	網球場	學校	台北縣	板橋市
6	Polygon	仁愛樓	學校	台北縣	板橋市
7	Polygon	圖書館	學校	台北縣	板橋市
8	Polygon	停車場	學校	台北縣	板橋市
9	Polygon	誠信館	學校	台北縣	板橋市
10	Polygon	司令台	學校	台北縣	板橋市
11	Polygon	排球場	學校	台北縣	板橋市
12	Polygon	和平樓	學校	台北縣	板橋市
13	Polygon	綜合教學大	學校	台北縣	板橋市
14	Polygon	操場	學校	台北縣	板橋市
15	Polygon	操場	學校	台北縣	板橋市
16	Polygon	操場	學校	台北縣	板橋市
17	Polygon	籃球場	學校	台北縣	板橋市
18	Polygon	新埔國小	學校	台北縣	板橋市
19	Polygon	四維公園	公園	台北縣	板橋市

圖 25 區塊資料庫

- ◎屬性：Polygon
- ◎名稱：建築物稱號
- ◎類別：建築物類別，例如：學校
- ◎縣市：縣與市
- ◎城鎮：鄉鎮與市

(7) 編輯後圖層，如圖 26 編輯後圖層所示。

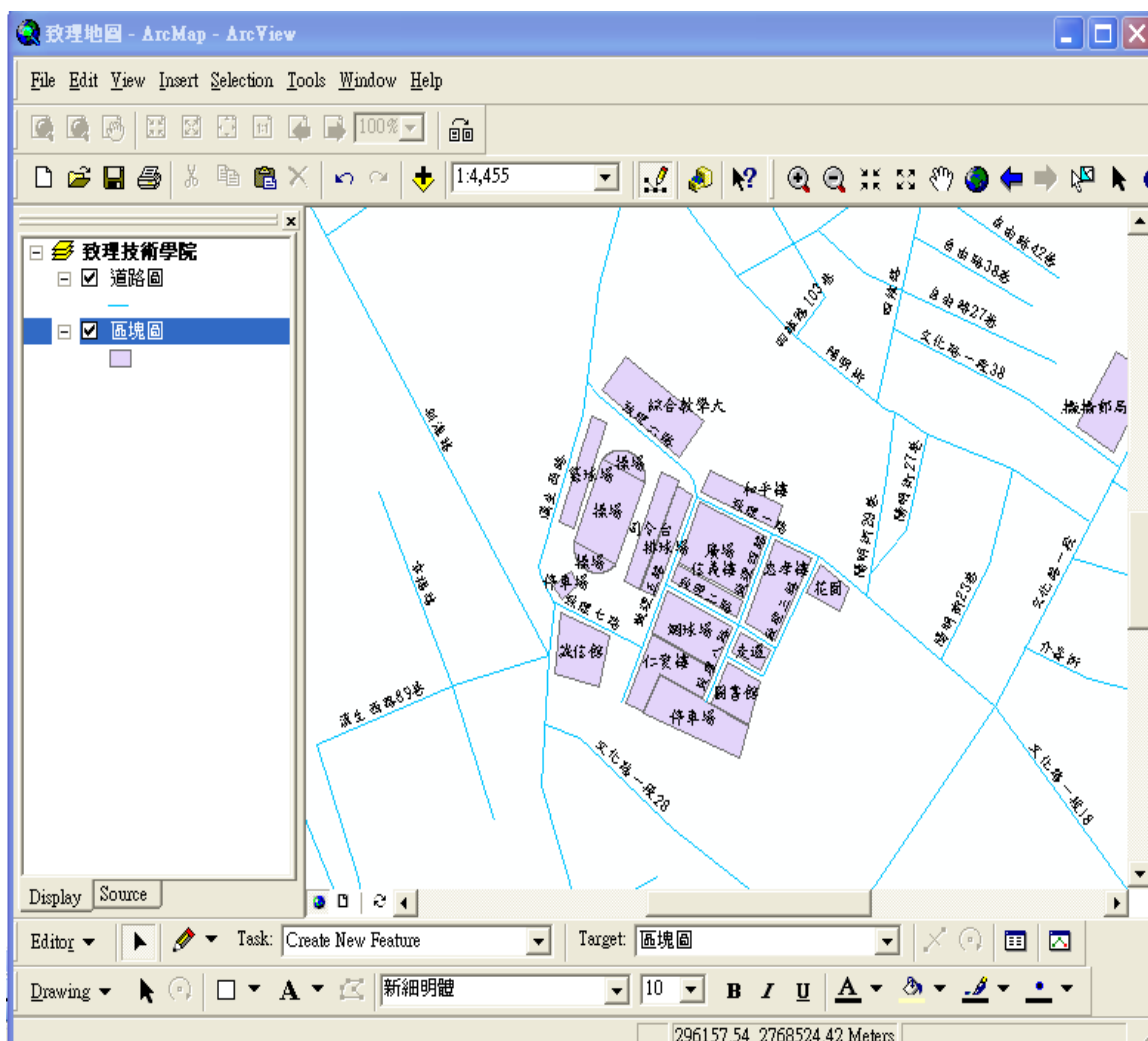


圖 26 編輯後圖層

## 五、轉換.TXT 格式

LineShp2FTV5.exe功能：

(\*.shp)檔轉成(\*.txt)檔透pre-processor中LineShp2FTV5轉檔程式把完成好的(\*.shp)圖檔轉變成和線(Polyline)及面(Polygon)轉至成(\*.txt)格式。

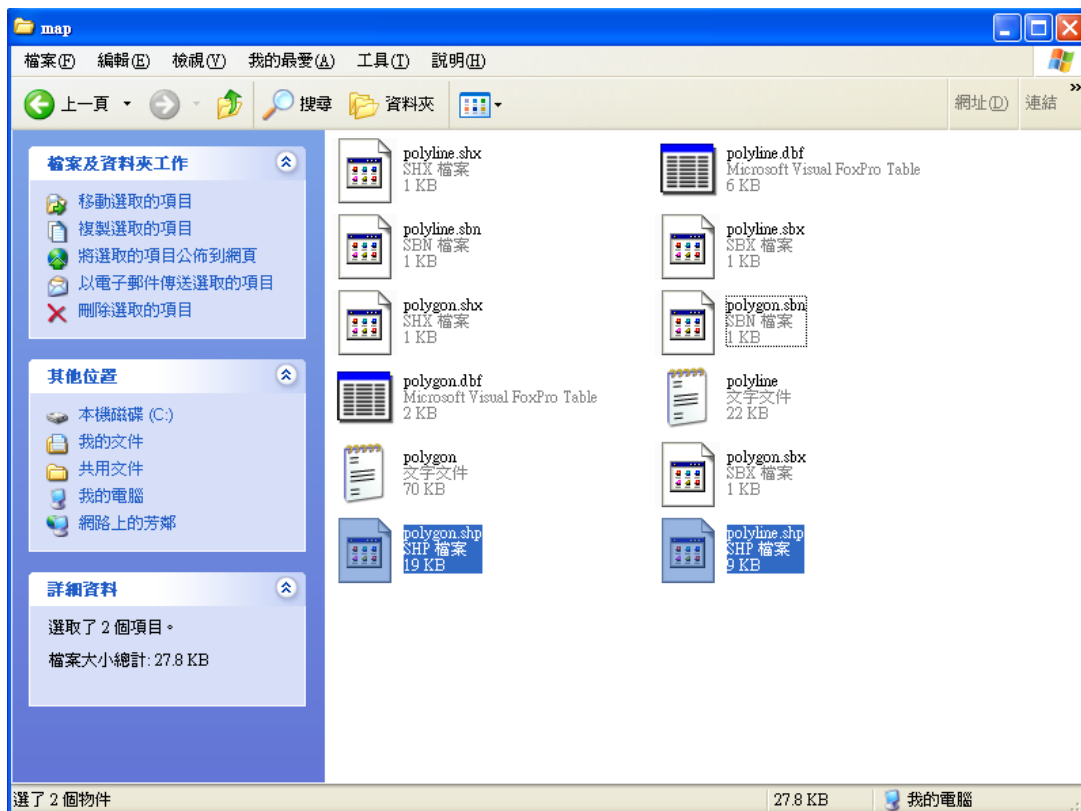


圖 27 完成(\*.shp)圖檔

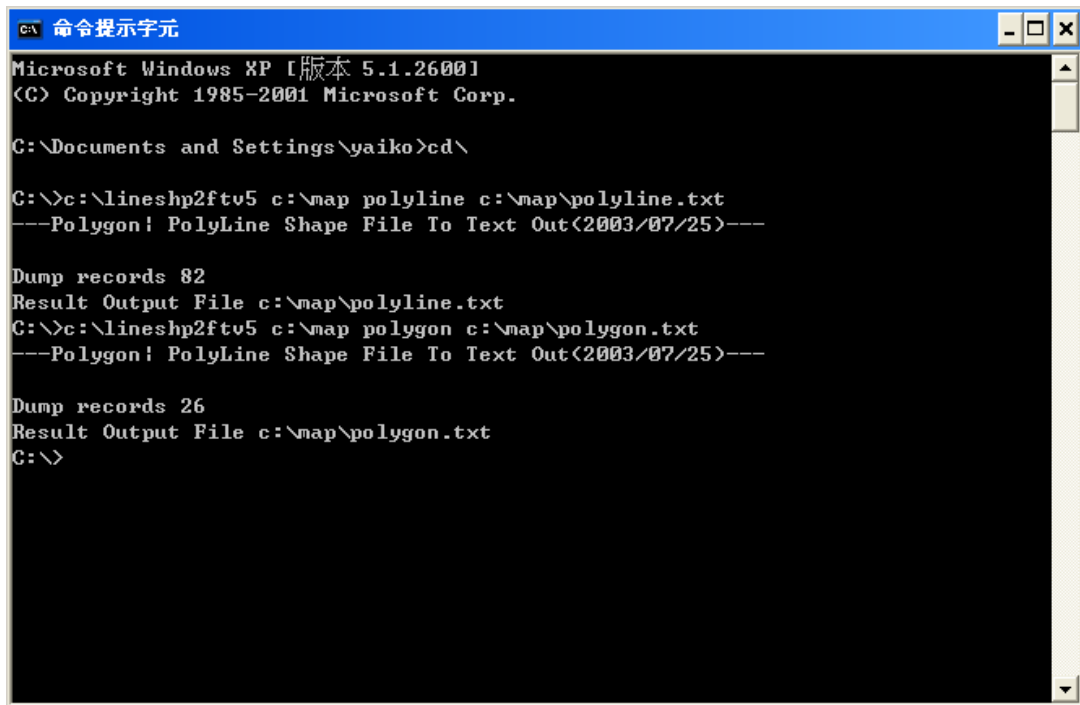


圖 28 DOS 轉換(\*.txt 檔)

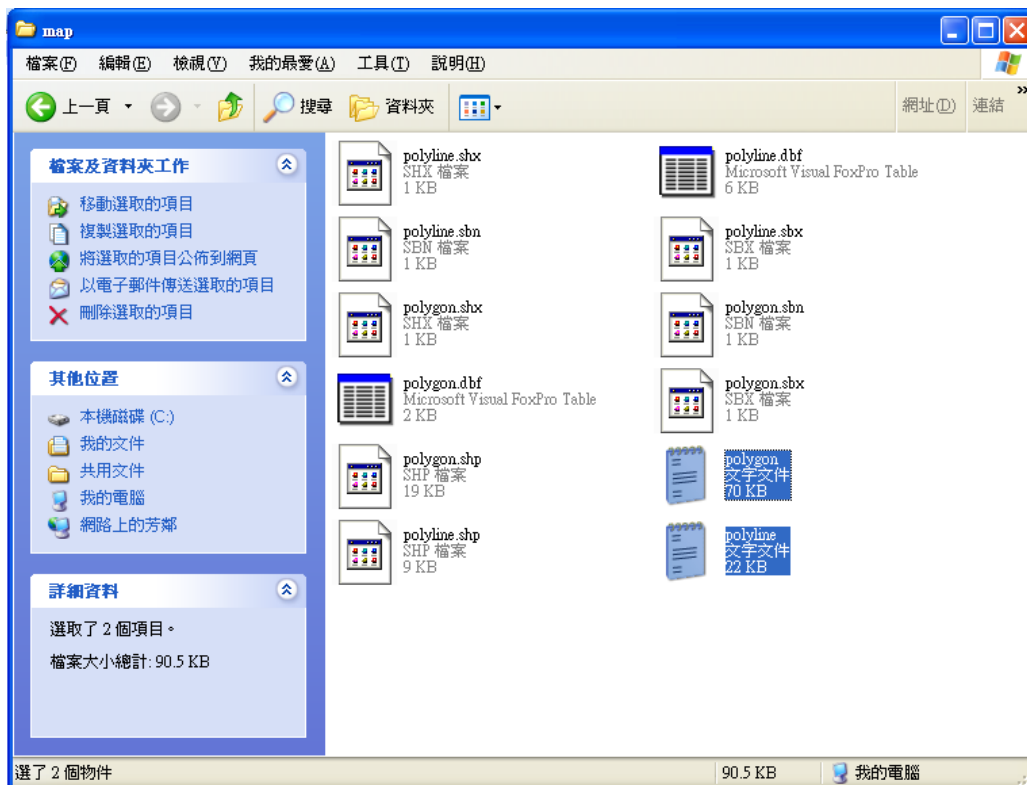


圖 29 轉變成(\*.txt 檔)

(\* .txt)檔包含2 大部份一為檔頭區，二為資料區，如圖3-2-24所示，各分述如下：

●檔頭區：描述地圖資料中所包含的各種圖層定義、點圖層、線圖層、面

圖層、行政區。定義區分為圖層名稱定義區、縣市名稱定義區、檔頭定義區。以下是TXT 檔頭區說明：

/==MMF V5圖資原始檔

=====

//圖層名稱定義區-----點：名稱,是否顯示;線,是否可粘路,是否

面,是否有名字

點圖層數：4

↑點的主要分類(圖層)數目，須與下面所描述吻合

點圖層：Shopping,1,Travel,1,Recreation,1,Traffic,1,

↑第一層名稱逗號顯示狀態逗號第二層名稱逗號

↑ (1要0不要)

線圖層數：14

↑線的主要分類(圖層)數目，須與下面所描述吻合

線圖層名：**Motorways,1,1**,Main Roads,1,1,motorway  
exchange,1,1,Other Major  
Roads,1,1,  
Secondary Roads,1,1,Local Connecting Roads,1,1,Local Roads of  
High  
Importance,1,1,  
Local Roads,1,1,Local Roads of Minor Importance,1,1,Other  
Roads,1,0,Rail,0,0,Boundary,0,0,  
Ferries,0,0,None,0,0,

↑ 第一層名稱逗號黏路狀態逗號儲存名稱逗號第二層名稱  
逗號..

↑ (1要0不要例如：行政區邊界、鐵路)

↑ (1要0不要例如：無名路)

面圖層數：**3**

↑ 面的主要分類(圖層)數目，須與下面所描述吻合

面圖層名：**Park,0**,Building,0,Water,1,

↑ 第一層名稱逗號儲存名稱逗號第二層名稱逗號...

↑ (1要0不要例如：海洋) 12

點圖層數目00：**11**

↑ 點的子分類(圖層)數目，須與下面所描述吻合

點圖層名稱00：**Cafe/Pub,0**,Cinema,1,Department Store,2,Drive-through

Bottle

Centre,3,Hotel/Motel,4,Pharmacy,5,Restaurant,6,Restaurant

Area,7,Road Side

Diner,8,Shop,9,Shopping Centre,10,

↑ 第一層名稱逗號編號逗號第二層名稱逗號編

號.... 以此類推...

點圖層數目01：19

點圖層名稱01：Beach,0,Camping,1,Camping Ground,2,Holiday

Area,3,Tourist

Attraction,4,Lighthouse,5,Attraction ,6,Monument,7,Mountain Pass,8,Mountain

Peak,9,Natural

//-縣市名稱定義區(DEU)-----

City總數：1 ←檔頭所包含的城市數目

City01\_名稱及座標：IRL,-8.535090,51.888900,

↑城市名稱逗號中心點座標X 逗號中心點座標Y逗號

City01\_Town總數：5 ←城市所包含的分區數目

City01\_Town01：IRL,-8.535090,51.888900,

↑區名稱逗號中心點座標X 逗號中心點座標Y逗號

City01\_Town02：Dublin,0.000000,0.000000,

City01\_Town03：Carlow,0.000000,0.000000,

City01\_Town04：Cavan,0.000000,0.000000,



City01\_Town05 : Clare,0.000000,0.000000,

//-檔頭定義區-----

MMF識別VeriosnID[8] : KM55.NV5 ←檔案版本(須與程式版本相同)

地圖簡介[64] : 1/5000 ←地圖簡介/比例尺(最長64個字元)

發行公司[32] : ←地圖發行公司(最長32個字元)

版權宣告[64] : Copyright (c) 2001-2003. ←版權宣告(最長64個字元)

圖資日期[16] : 2003/08/01 ←地圖資料更新日期(最長16個字元)

起點座標 : -6.423011,53.382908, ←地圖開起後的起始點座標

起點名稱[16] : Ireland ←起始點要顯示的名稱(最長16個字元)

縮圖檔名[32] : asia84.mmc ←與地圖相對的縮圖檔(最長32個字元)

座標系統(HTS=0;WGS84=1) : 1 ←座標系統

●資料區：描述所有的點、線、面座標資料，且需要與檔頭資料相互對應。

//-圖資定義區-----

0,..... ←0表示點(Point)

1, ..... ←1 表示線(Polyline)

2,..... ←2 表示面(Polygon)

圖3-2-24( \*.txt) 格式

## 六、轉換.NV5 格式

MmfEncoder\_EUP\_NV5.exe-功能：

(\*.txt)檔轉成(\*.NV5)檔 NV5Builder 負責將(\*.txt)格式裡的點(Point)資料型態和線(Polyline)及面(Polygon)的資料型態合併成為.NV5 格式檔案，如圖 30 點、線、面合併(\*.txt)檔、圖 31 DOS 轉換(\*.NV5 檔)所示。



```
123 - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)
檔頭：
//==PaPaG0 U5-MMG U5.5圖資原始檔(加入RT-CLASS欄位)，為求統一SPOLYGON亦同=====
//圖層名稱定義區-----
點子圖層數:11
點子圖層名:消費點,1,旅遊點,1,休閒點,1,交通點,1,工商點,1,公眾點,1,自建點,1,都市,1,Speec
線圖層數:21
線圖層名:國道,1,1,快速道路,1,1,交流道,1,1,省道,1,1,縣道,1,1,鄉道,1,1,重要道路,1,1,一
面圖層數:12
面圖層名:政府機關,1,學校,1,文教體育,1,公園,1,醫院,1,市場,1,水池,1,河流,0,海洋,0,陸地

點子圖層數00:8
點子圖層名00:一般,0,餐廳,1,飯店/住宿,2,購物/市場,3,便利商店,4,小吃,5,PUB,6,影城,7,
點子圖層數01:15
點子圖層名01:一般,0,動植物園,1,三角點,2,露營地,3,瀑布,4,公園/森林區,5,寺廟/古蹟,6,旅
點子圖層數02:13
點子圖層名02:一般,0,賞鳥,1,登山,2,魚場,3,觀星地點,4,攀岩場地,5,游泳池,6,浮潛,7,昆蟲,
點子圖層數03:24
點子圖層名03:一般,0,加油站,1,車站,2,機場,3,港口,4,保修廠,5,交通設施,6,測速照相機,7,網
點子圖層數04:8
點子圖層名04:一般,0,製造業,1,貿易,2,資訊電子,3,行政,4,法律,5,會計,6,商業,7,
點子圖層數05:11
點子圖層名05:一般,0,醫院,1,警察消防,2,銀行,3,政府機關,4,郵局,5,學校,6,圖書館,7,文化/
點子圖層數06:9
點子圖層名06:一般,0,網址,1,家人,2,我的最愛,3,機密,4,旗標,5,標記,6,提示,7,未知,8,
點子圖層數07:3
點子圖層名07:首都,0,主要都市,1,都市,2,
點子圖層數07:5
點子圖層名07:一般,0,南下,1,北上,2,移動式,3,危險路段,4,
點子圖層數08:2
點子圖層名08:General,0,Cross,1,
點子圖層數09:2
點子圖層名09:General,0,Doorplate,1,

//縣市名稱定義區(台灣)-----
City總數:1

//第24個City
City24_名稱及座標:台北縣,121.459043,25.009605,
City24_Town總數:1
City24_Town_01:板橋市,121.459043,25.009605,

//檔頭定義區-----
```

圖 30 點、線、面合併(\*.txt)檔

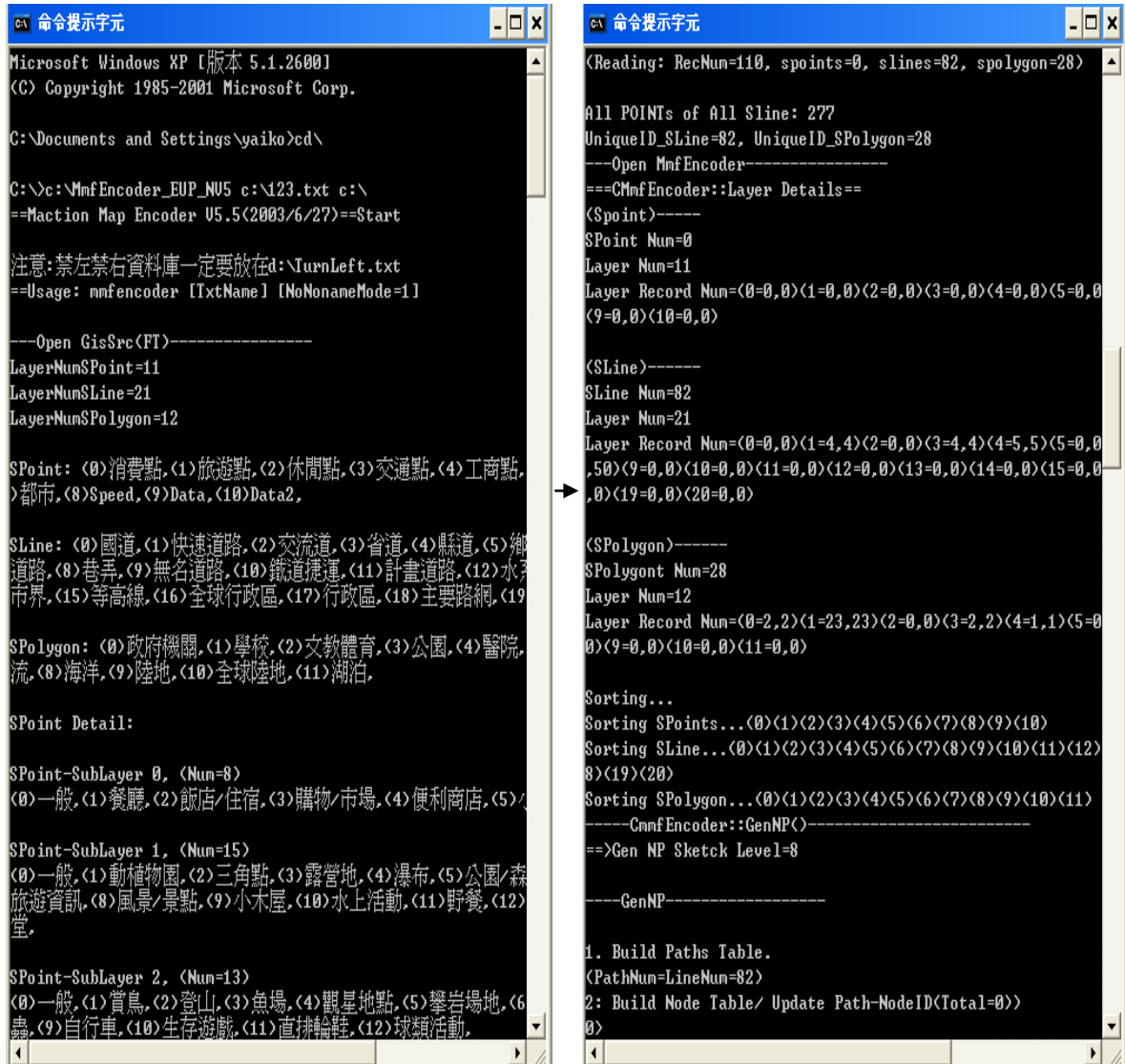


圖 31 DOS 轉換(\*.NV5 檔)

## 七、PaPaGO SDK

負責開發視覺化的系統介面，並且與\*.NV5檔案(Map Database File)做互相結合，如圖 32 (\*.NV5)檔案。



圖 32 (\*.NV5)檔案

### 第三節 成品功能簡介



圖 33 成品操作功能圖

#### 一、成品操作功能

1. 放大：使用者可以根據自己的需求來放大地圖，地圖尺寸分為「最大」、「大」、「中」、「小」四個層級，可根據自己的需求來設定。
2. 縮小：使用者可以根據自己的需求來縮小地圖，地圖尺寸

分為「最大」、「大」、「中」、「小」四個層級，可根據自己的需求來設定。

3. 右旋：可使地圖向右旋轉90度，以供不同的需求。
4. 左旋：可使地圖向左旋轉90度，以供不同的需求。
5. 回到正北：此功能將地圖的角度設為0度也就是回到一開始正北的畫面。
6. 向上：可使地圖的範圍向上移動一定的範圍可根據自己需求調整。
7. 向下：可使地圖的範圍向下移動一定的範圍可根據自己需求調整。
8. 向左：可使地圖的範圍向左移動一定的範圍可根據自己需求調整。
9. 向右：可使地圖的範圍向右移動一定的範圍可根據自己需求調整。

## 二、拖曳功能

1. 可利用滑鼠在地圖向右上、右下、左上、左下將地圖進行拖曳。

## 三、衛星定位功能

1. 開啟GPS：成功開啟後，地圖便會跑到GPS接收器所接收的位置上，此時地圖將會有星星圖示代表目前所在的位置，畫面會跟著你移動範圍而動作。
2. 關閉GPS：將GPS功能關閉，只有正常的地圖操作功能。

※當初所預計使用的程式之一”\*.ddl”，是使用在於 GPS 與 NB 連線的程式，但是由於開發此程式的相關公司已經研發出更新的程式，便將此程式的編寫停擺並且刪除，當初寫此程式的設計師也沒有留下存檔，導致此程式的缺失，新版程式也無法與研究相容，目前正預計尋找其他程式替代。

## 四、其它功能

1. 語音播放：可視其需要是否要播放語音
2. 地圖同步：在大地圖按滑鼠右鍵標的目標，同時在小地圖也會同步顯示。

## 第四節 系統特色介紹

致理技術學院校園導覽系統，主要是引用PaPaGo SDK中各項元件，並運用各種技術與設備，以Visual Basic 6.0為主要開發環境下呈現出使用者介面，提供校外訪客藉由此系統能快速了解校園整體概況，其特色大致可分為以下6點：

- (1) 衛星導航：支援全球標準GPS接收器，根據使用者所給的指示，立即顯示使用者目前最新位置，以達到使用者位置、目標距離、行走速度、個人定位等無誤差之效益。
- (2) 系統支援：為跨平台、一致性的軟體介面，支援PC、Pocket PC、Internet WebService、windows CE.net、Smart phone等多平台，並且保有一致性的軟體介面，因此彈性較大，使開發系統中使得成本較小，方能取得最大的效益。



- (3) 彈性佳：可配合使用上的需要，選擇不同的電子地圖檔匯入地圖  
或者原有電子地圖檔因地形改變，皆只需修正部份參  
數，即可完成同步畫面、語音指引等。
- (4) 便利性：系統能夠顯示出目前使用者所在位置，可藉有放大、縮  
小、拖移等，了解目前位置附近有何建築物、道路等，  
使得使用者快速清楚了解達到便利之益。
- (5) 語音指引：使用者接近各個建築物，系統將有語音介紹該建築物  
名稱及該建築物內的相關科系。
- (6) 建築物指引：當使用者接近某建築物或地標物時，主地圖畫面顯  
示目前最新位置，小地圖顯示校園全貌目前所在位  
置、即時照片欄顯示目前接近該建築物或地標物圖  
樣，以達到同步顯示畫面。

## 第四章 導覽系統的呈現

### 第一節 預期效能

我們專題預期希望能夠將校園作一個詳細又方便的介紹，配合GIS系統以及PAPAGO系統的整合，透過自製的地圖來提供道路查詢、GPS衛星定位、智慧語音系統....等功能，使得校園以及校園週遭的環境都可以在第一時間得到最豐富最完善的資訊。

(1)提高決策效率及品質：利用整合完成之校園資料庫，提供更完整及更即時的資訊作為決策單位參考使用，對決策的效率與即時性有相當大的助益。

(2)資料正確性及可靠度：結合地理資訊系統（GIS），建構具圖形介面及統計分析之地理資訊(座標值)決策支援之知識庫，並透過製圖軟體做隨時的地圖更新，確保資料之正確性及可靠度。

(3)資料變更彈性大：系統除能運用在校園內外，仍可運用在都市計劃、地圖改變…等，透過繪圖軟體及工具製出相關地圖層，即可在系統上加以活用，有較佳的彈性。

## 第二節 系統畫面介紹

### 一、 起始畫面介紹

本畫面便是我們主程式執行時主要的介面，在「左上」的方框是我們的地圖全覽，也就是說顯示出我們地圖的全貌，我們在大地圖所定位或者是標的的目標物，將會同步顯示，以讓使用者更清楚的知道目前所在的方位示。在「左下」的方框是「即時照片」也就是說當我們到達某個標的物時，便會自動顯示出該標的物的景觀圖片，如此一來可方便我們辨識。在「右方」的大方框則是我們主要的地圖顯示區，在這裡使用者將可以清楚的看到地圖的每一部分。在「右下方」的是我們的功能按鈕，分別對應不同地圖功能，如圖 34 程式起始畫面所示。



圖 34 程式起始畫面

## 二、 放大鏡介紹

此功能是將地圖放大，使用者可根據需求來來做調整，如圖

35 使用放大功能所示。



圖 35 使用放大功能

### 三、 縮小鏡介紹

此功能是將地圖縮小，使用者可根據需求來來做調整，如圖

36 使用地圖縮小功能所示。



圖 36 使用地圖縮小功能

#### 四、 左旋功能介紹

我們可以視其需要將我們所需要的目標或者是調整成對自己最方便的樣子，以便達到最好的導覽效果。此功能為向左旋轉90度，圖 37 使用地圖左旋功能所示。



圖 37 使用地圖左旋功能

## 五、 右旋功能介紹

我們可以視其需要將我們所需要的目標或者是調整成對自己最方便的樣子，以便達到最好的導覽效果。此功能為向右旋轉90度，如圖 38 使用地圖右旋功能所示。



圖 38 使用地圖右旋功能



## 六、 回到正北介紹

在我們做地圖角度變動時，如果反悔或者是想調整回原

來的方位，就可按正北按鈕，將地圖回覆成原來的方位，如

圖 39 使用回到正北功能所示。



圖 39 使用回到正北功能

## 七、 GPS 定位功能介紹

我們已經開啟了GPS衛星定位導航的功能，此時在GPS接收器接收到座標以後，將會自動移到所接收的座標上，並顯示在地圖中，且會隨著使用者本身的移動，將會同步更新移動，小地圖也會同步顯示，如圖 40 使用 GPS 功能所示。

※ 當初所預計使用的程式之一”\*.ddl”，是使用在於 GPS 與 NB 連線的程式，但是由於開發此程式的相關公司已經研發出更新的程式，便將此程式的編寫停擺並且刪除，當初寫此程式的設計師也沒有留下存檔，導致此程式的缺失，新版程式也無法與研究相容，目前正預計尋找其他程式替代。



圖 40 使用 GPS 功能

## 八、 語音功能介紹

當我們在走到某個標的物時，系統除了顯示該標的物的照片之外，並且也會同時播放該標的物相關語音的介紹，使用者可根據需求來決定是否要播放語音，如不要，請在語音播放的圖示按一下滑鼠左鍵，此時，當語音被取消時，系統便只有顯示照片，如圖 41 使用語音功能所示。

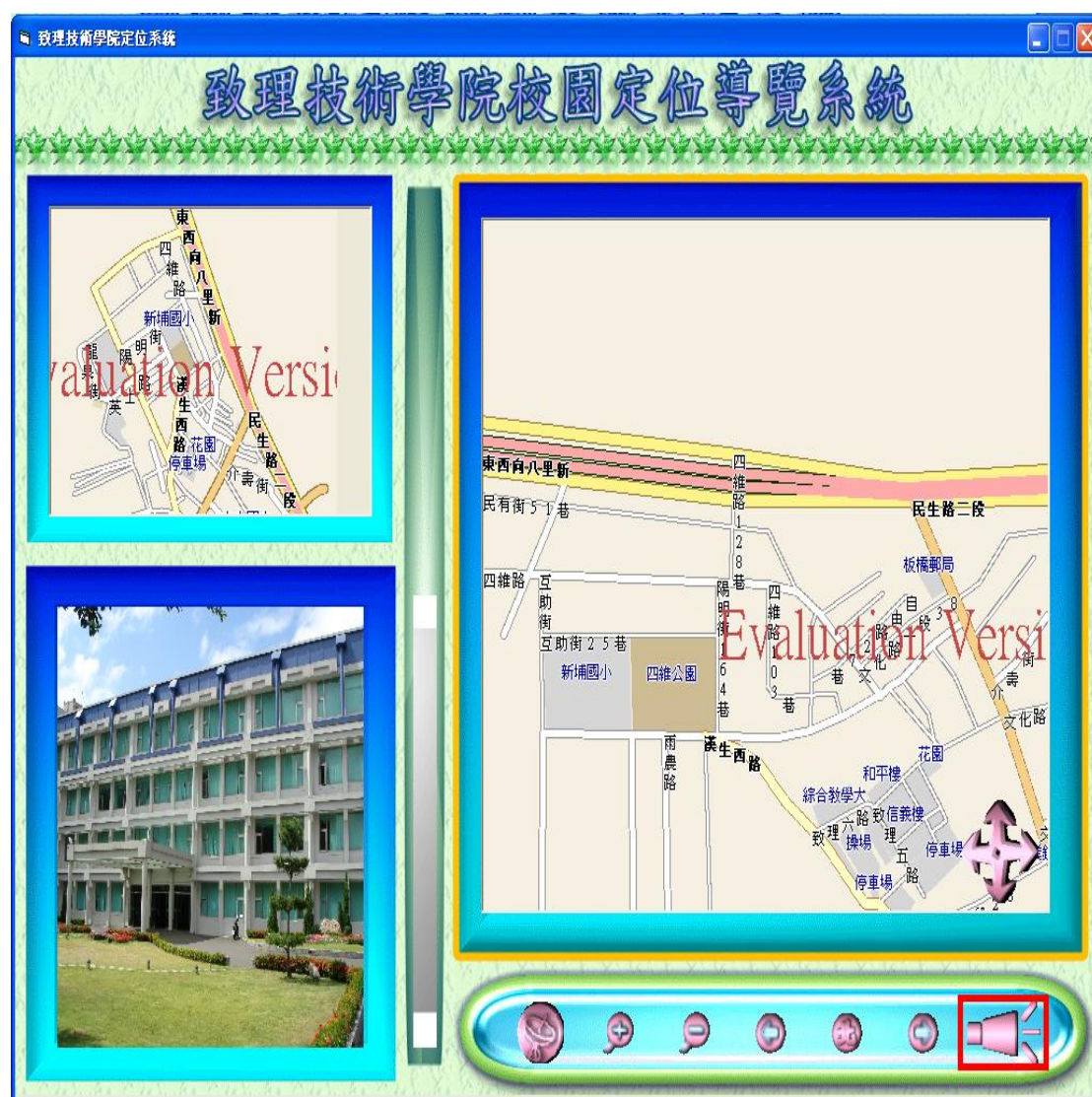


圖 41 使用語音功能



## 十、 即時圖片顯示

此功能為即時照片顯示，如果走到該建築物旁邊就會出現該建築物之照片，或著直接點地圖內之建築物也會出現該建物之照片，如圖 43 即時照片功能。



圖 43 即時照片功能

## 第五章 結論

### 第一節 地理資訊系統的發展潛力

GIS 由於下列因素，將成為市場的新寵：

1. 決策品質要求提高造成 GIS 地理資訊要求增加。
2. 硬體單價下降造成 GIS 普及化。
3. 軟體動能增加造成 GIS 普及化、實用化。
4. 產品多元化、智慧化造成 GIS 生活化、個人化。
5. 空間資料量與處理量大增，造成 GIS 將超過非空間之傳統資訊系統，而成為資訊系統化中之主力。

需求之增加、普及化、生活化及重要性增加將造成 GIS 在將來形成無可限量之市場。

圖 44 智慧型地理資訊系統。智慧型地理資訊系統, 將與遙感探測技術

(Remote Sensing) 與人工智慧/專家系統(Artificial Intelligence/Expert System) 結合臺灣地區地理資訊系統之發展環境。

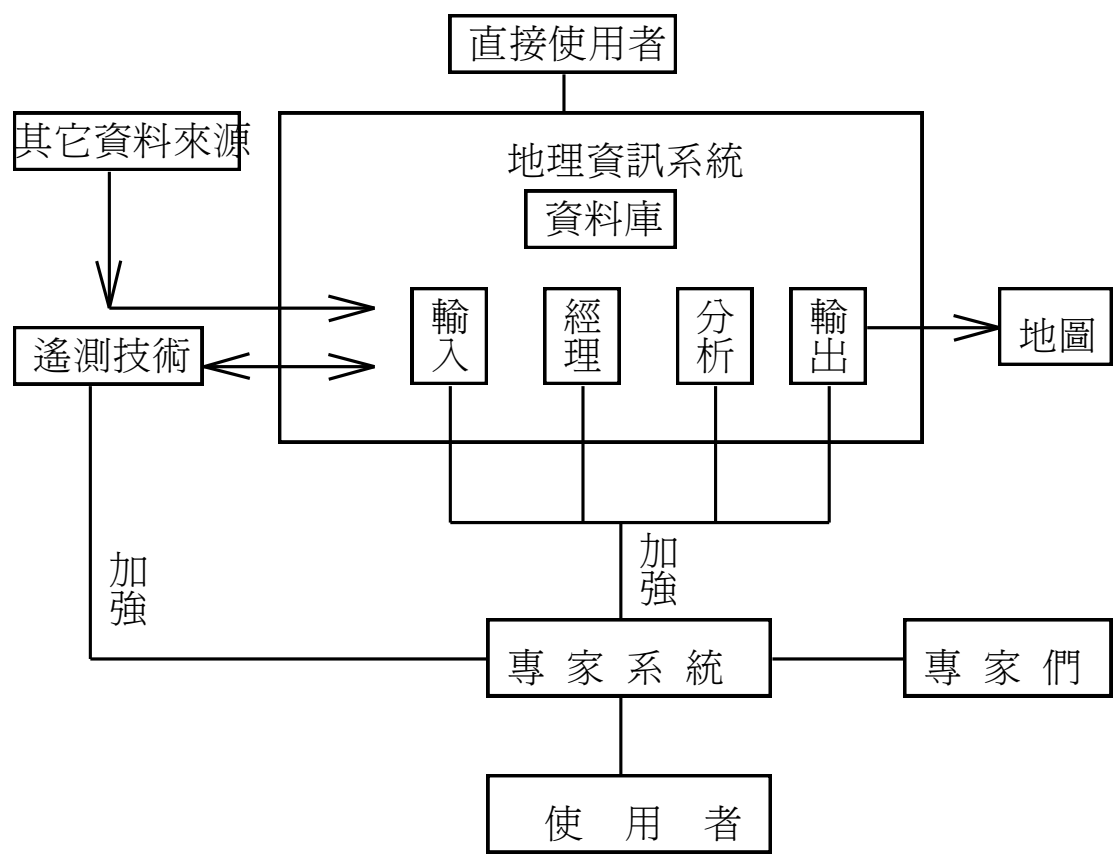


圖 44 智慧型地理資訊系統

臺灣地區對於地理資訊的掌握、運用在精度與效率上

之要求及需求皆愈來愈高。使用地理資訊系統之需求：

1. 社會工業化、多元化，造成、空間資訊複雜，掌握生活環境資訊更加困難，故需電腦化地理資料庫。
2. 社會步調加快，環境變遷亦加快，要有效率的掌握及解決環境問題，故需地理資訊系統。
3. 環境問題嚴重，環保意識抬頭，需充分掌握環境資訊。
4. 人民知識水準提高，權利意識高漲，要求其詳細精確之決策品質。
5. 機構中工作量及任務品質要求皆提昇，但人事凍結或裁

減，故需地理資訊系統作為決策及管理支援工具。

地理資訊本身的狀況，因此，目前臺灣地區之地理資訊除部分資訊外普遍存在下列問題：

1. 空間涵蓋程度不足。
2. 時間涵蓋程度不全。
3. 精確度要求不夠。
4. 分類系統紊亂。
5. 資料取得不易。

雖是如此，但亦有相當多之空間資訊可以使用，以下是資料較完整之空間資訊與其生產包括數值化資料或主管單位：

1. 基本圖：1/5,000 像片基本圖，1/10,000 山區像片基本圖，1/25,000 經建版地形圖，1/5,000 像片基本圖，1/10,000 山區像片基本圖，1/25,000 經建圖及沿海 1/1,000 像片基本圖，多由內政部、農航所及聯勤主管。
2. 遙測及航測資料：美國 Landsat TM 及 MSS，法國 SPOT，黑白及紅外彩色航照及航空 MSS。
3. 地籍資料：地政司、糧食局。
4. 土地利用資料：農委會、地政司。
5. 交通資料：交通部、工務單位。



6. 管線資料：營建署、電信局及其他管線單位。
7. 數化地形資料 (DTM)：農航所。
8. 地質資料：能資所、地調所。
9. 戶籍、門牌資料：戶政司、電信局。

※我們作業系統的 GPS 連線，由於合作廠商研勤公司技術上的問題，使得我們 VB 程式少了 ppgsdk.dll 元件，所以使得 GPS 模組有缺失就無法使用衛星連線了，由於時間上的關係就沒有什麼進展了，未來有時間一定會有所突破。

## 第二節 未來發展

在未來我們希望看到的是能夠把其他功能一併完成。在環境規劃上繼續完成所有建設，在路徑規劃上力求能達到完善。在功能建置上，加考場導覽功能，我們覺得那是個不錯的想法，如果可以實現將是各不錯的成品。另一方面，由於我們所做的路徑規劃、建築物環境規劃、簡介說i明是使用軟體設計沒辦法與資料庫搭配使用，只能在程式碼上做苦工，這點是最可惜的一點。

如果可以網頁化也就是將一切資料都放在網站上，當使用者點擊到瀏覽按鍵時，就開始下載大量圖形元件。這些圖形元件被一次下載之後，爾後在點擊時不須另外下載，就能以網頁形式的方式導覽校園。此外並可以結合網頁資料庫，把相關資料建成資料庫，如此一來可以不須變更到主程式就可以即時更新最新的地圖資訊！

## 參考文獻

[註 1] 維基百科，自由的百科全書

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%A6%96%E9%A1%B5>

[註 2] 逢甲大學地理資訊系統研究中心

<http://www.gis.fcu.edu.tw/Other/introduction02.htm>

[註 3] 逢甲大學資訊工程學系碩士班碩士論文

<http://etds.ncl.edu.tw/theabs/index.jsp>

[註 4] 中華大學碩士論文智慧型 E 化車輛導航系統研究

[http://etds.ncl.edu.tw/theabs/site/browse\\_subject.jsp](http://etds.ncl.edu.tw/theabs/site/browse_subject.jsp)

[註 5] 從技術接受度探討地理資訊系統採用之行為

[http://etds.ncl.edu.tw/theabs/site/sh/detail\\_result.jsp](http://etds.ncl.edu.tw/theabs/site/sh/detail_result.jsp)

[註 7] Chapter 1 Introduction

<http://www.garmin.com/>

[註 8] GPS TRACKING EQUIPMENT

[http://Rar\\$EX26.344\gis-project-ctw\GPS\\_TRACKING.htm](http://Rar$EX26.344\gis-project-ctw\GPS_TRACKING.htm)

[註 9] 研勤科技股份有限公司

<http://www.mactiontech.com/>

[註10]內政部北區e-GPS研究中心

<http://w3.cyu.edu.tw/research/eGPS/introduceC.htm>

簡良益、蔡長欣，2004年11月，GIS系統建置理論與實務，書號:MB201。

周天穎，2005年12月，地理資訊系統理論與實務，書號:SIM-914。

簡良益、吳靜雯、蔡長欣，2005年6月，行動GIS系統開發實務，書號:MB202。

[註14]彭明.(2000)。Visual Basic 6 中文專業版徹底研究，博碩文化發行。

[註15] 簡良益、蔡長、吳靜雯、陳俊福(2004)。PaPaGo SDK GIS 系統建置理論與實務，研勤科技股份有限公司。

[註16]周天穎.(2002)地理資訊系統理論與實務。儒林出版社。

[註17]陳文彬.Pocket PC輔助GIS地形圖測繪平台研究，逢甲大學土地管理所碩士學位論文。

[註18] 內政部地政司衛星測量中心(2003)衛星定位測量原理。

[http://www.gps.moi.gov.tw/satellite/jsp/Content2\\_1\\_1.jsp](http://www.gps.moi.gov.tw/satellite/jsp/Content2_1_1.jsp)

[註 19] 施保旭.(2001)地理資訊系統。儒林出版社。

[註20] 鄭昆霖(2001)。在PDA 整合GPS 與GIS 之導航系統，逢甲大學資訊工程所碩士學位論文。

王聖文，(2002)，資訊科技運用於環境管理以提昇企業競爭力之研究，  
南華大學環境管理研究所碩士論文。

內政部，(2004)，國土資訊系統叢刊第一輯，台北：內政部。

內政部，(2004)，國土資訊系統叢刊第二輯，台北：內政部。

何文斌，(2001)，國小行政人員網路素養對行政網路資訊系統接受度  
之研究—以台南市為例，臺南師範學院國民教育研究所碩士  
論文。

邱皓政，(2004)，結構方程模式：LISREL 的理論、技術與應用，台  
北：雙業書廊。

吳秀珍，(2002)，使用者態度與使用行為意向關係之研究—以農產品  
行銷資訊系統為例，國立中興大學行銷學系碩士論文。

吳俊毅，(2000)，科技接受模型之實徵研究—從動機角度，國立中央  
大學資訊管理研究所碩士論文。

吳肇銘，(1999)，影響網站使用意向之因素研究—以入門網站為例，  
國立中央大學資訊管理研究所博士論文。

林君怡，(2004)，員工價值、員工滿意與員工績效之關聯模式之建立  
與分析，中原大學工業工程學系碩士論文。

林素穗，(2004)，城市生活品質評量之研究—以台南市為例，立德管  
理學院地區發展管理研究所碩士論文。

林涵妮，(1999)，影響國小教育人員接受創新態度與教學科技接受程度之研究，國立台南師範學院國民教育研究所碩士論文。

## 附錄(1)

本章分別探討個人數位助理、衛星定位與電子地圖及無線通訊技術等三大主題：

### 一、 個人數位助理 (PDA)

PDA 又稱個人數位助理或為掌上型電腦，發展於 1990 年代初期，以蘋果電腦所出的 Newton 為例，其提供了簡單的約會時程、名片登陸等個人資料管理功能。1996 年 Palm Computing 推出了名為「Pilot」的產品，由於輕巧方便的特性，受使用者喜愛。但自 1997 年微軟推出以 Windows CE 為作業系統的 Palm-size PC 後，PDA 市場一分為二，一為原有之 Palm 作業系統，一則為以 Win CE (Mobile) 為主之 PPC (Pocket PC)。

但 PDA 除以上兩種外，尚可分成以下幾種作業系統：Palm OS、Windows CE、EPOC OS 及最近興起的 Pocket Linux，另外有許多是由廠商自行開發的專屬系統，例如手機、股票機、翻譯機等為專屬廠商所製造。不過根據知名市調公司 Gartner 指出，2004 年第 3 季以來，微軟 PPC 作業系統市場佔有率首度超越 PalmOne，其中微軟 PPC 佔 48%，PalmOne 則為 30%\*。

由於科技日新月異，無線網路、記憶卡、多媒體、LCD 等技術催化下，PDA 體積小、功能強的優勢下，再加上微軟釋出的免費 PPC 系統開發軟體 eVT(Embedded Visual Tools)及.Net 系列，其中 eVT 則包含 eVB 及 eVC，程式撰寫方式與 PC 上之 Visual Basic 或 Visual C++ 差異不大，降低了軟體開發的障礙，因此相關應用越來越廣泛，例如：資料查詢、多媒體播放、智慧學習、道路導航、緊急救護、電子商務。

然而根據 IDC 於 2005 年 7 月發佈的資料顯示，2005 第三季獨立式(standalone)手提裝置市場縮減，但整合式多功能裝置(Converged device，如智慧型電話)市場則穩健擴張。因此可見消費者希望能將各種功能整合於 PDA 中的需求（例如 GPS 等），而智慧電話便是一個重要的進展。以 PDA 為基礎之衛星定位監控系統相較於其他之硬體架構衛星定位監控系統而言，其優缺點整理如下表：

監控系統架構	優點	缺點
硬體架構	穩定性高	無法客製化、單一用途、 維修困難
PDA 開放式架構	移植性高、模組化高、 多用途	穩定性不佳、硬體相容性不足、缺電重設

表 1 監控系統開發方式比較表



由於 PDA 為開放式作業系統，所開發之產品可適用於其他執行相同作業系統之 PDA，減少系統重複開發之資源及時間。基於相同的理由，於開放式系統下所開發之軟體，可依據客戶需求進行客製化，或外加其他特殊模組，例如快遞業者可外加電子點貨模組、計程車業者可外加派遣模組等。當 PDA 進行資料傳輸時，持有者仍可進行其他工作，例如多媒體播放、資料搜尋、收發 EMAIL 等功能，並非只能單純用於監控，因此本研究使用 PDA 為系統開發移動裝置端之平台。

## 二、 智慧手機(Smart Phone)

智慧手機為微軟所提出基於使用 Intel 手機晶片開發的作業系統，主要讓行動電話能夠具有 PDA 的功能，因此目前含有 PDA 功能之行動電話也多數稱做智慧手機，目前主要的智慧手機作業系統除微軟的 Microsoft Smart Phone、Pocket PC Phone、Mobile 等各種版本外\*，Plam、Symbian 等皆是市面上常見的作業系統，另外許多廠商所出產具有記事、事件提醒、錄音、通訊錄等功能之封閉式作業系統手機也自稱為智慧手機。

根據學者朱西成之研究顯示，使用 PDA 外加 GPRS 模組進行監控系統之資料傳輸，常因接合不良或行車震動鬆動外，PDA 及 GPRS 間硬體相容性不足也會導致系統發生故障而遺失訊息，由於智慧手機已內含有 GSM/GPRS 傳輸模組，在硬體搭配上較不會有不相容的問題，因此本系統將採用智慧手機為移動裝置端開發平台。

### 三、 GIS

全球衛星定位系統，美國國防部於 1973 年，聯合空軍及海軍計畫發展而成。1978 年起美國佈建的第一代定位衛星以實驗為主，第二代定位衛星則作實際定位操作，至 1996 年美國在地球軌道上總共佈建 27 顆定位衛星。其後又有 2R 型，於原來設計功能上，增加對地面核爆的監控。第一代定位衛星：1978 年～1985 年，共發射 11 顆，衛星壽命 5 年，發射地點 WSMC（西部太空火箭中心）。第二代定位衛星：1989 年～1996 年，共佈建 27 顆，設計壽命 7.5 年。GPS 衛星分佈在 6 個距離地球 20,200 公里的軌道中，每個軌道有 4 顆，每天圍繞地球旋轉 2 週。以三角定位法測定地面位置，定位精確度可以達到 10 到 15 公尺以內。

### 四、 衛星定位系統 GPS

GPS（衛星定位系統）原本是美國國防部因應軍事定時、定位及導航系統等用途而發展，2000 年 5 月，美國國防部開始停止 SA 的干擾活動，因此目前所接收到的定位資訊已可以達到 15 公尺以內，也因此由美國國防部主導的太空時代科技，已逐漸將此技術轉移至民間使用，由於美國提供世界各國使用者無償使用此科技，也造就全球衛星定位系統的蓬勃發展，目前不論在研究、測量、導航上皆已非常廣泛應用。

在標準 NMEA 標準格式中主要分成 6 種，均以「\$」符號開始，資料間以「,」區隔，而以「<CR><LF>」結束，以下簡介各種資料格式：

1. GPRMC：代表 GPS 推薦的最短數據，也就是經 GPS 計算而得的地理位置座標。
2. GPGSV：GPS 接收器有接收到訊號衛星 ID 列表，PRN
3. GPGSA：GPS 接收的模式以及各衛星的頻道資訊以及 DOP 值
4. GPGLL：獲得位置，經/緯度(Latitude/Longitude)以及時間資訊
5. GPGGA：GPS 位置，時間，方位資訊
6. GPVTG：追蹤行進軌跡的資訊以及行進速度的記錄

針對人員或車輛之監控僅需使用 GPRMC 格式，GPRMC 格式中包含接收狀態（A：已定位；V：未定位）、格林威治時間、南北半球（S、N）、緯度、東西經（E、W）、經度、速度、方位角等，已能充分表達所在位置資訊，因此本研究在資料傳遞上只針對 GPRMC 格式進行傳遞，其餘資料格式僅用於移動裝置端導航用。

## 五、 通訊方式

目前常見之監控系統其傳輸方式主要分成以下幾類：

### (一)GSM (Global System for Mobile Communications)

目前台灣行動電話系統便採用 GSM 電話系統，使用 GSM 進行數據傳輸可達 9.6K，但同時只能使用語音或數據其中一項功能。使用 GSM 的進行數據傳輸優點為硬體取得容易、覆蓋率高，但連線費用等同通話費用，如需維持資訊的立即性，其傳輸費用相當高，本方案較適合被動式查詢追蹤系統。

### (二)簡訊：SMS (Short Message Service)

簡訊服務為行動電話傳輸資料服務之一，透過文字即時傳遞訊息。利用數位化文字可大量傳播、精確說明、易於保存的種種特性，增加訊息傳達的可靠性。SMS 以則計費，目前各家費率均約在 3 元/則，如經與電信公司簽定長期約之客戶可降至 0.8 元/則，如需維持資訊的即時性傳輸費用則相當高，不適合即時追蹤系統。

### (三)無線電系統

無線電系統系指經由本國交通部核准之固定臺、基地臺或行動臺等，其特性為所有使用者皆需使用單一固定頻率進行對話，如需傳輸數據資料則必須再行加裝數據服務模組。唯經參考國內

學者研究發現，使用無線電傳輸數據資料仍有蓋台、干擾、死角、信號衰減等問題，導致遺失率均偏高，但由於無通信費用率問題之考量，監控數量較多之區域型大型車隊可考量使用本系統。

#### (四)通用無線封包交換服務 (GPRS)

架構於行動電話系統之數據服務系統，GPRS 採用封包交換技術傳輸數據資料，以「封包交換」(Packet Switch)取代「電路交換」(Circuit Switch)，大幅提升傳輸速率，有效運用無線頻譜資源，且可同時進行傳輸資料及語音通話。

當資料在 GPRS 系統傳送時，是被分成一連串小「封包」，而不是獨佔一個條「電路」來進行傳輸。因此可讓多人共享網路資源，充份利用有限頻寬。而且因資料編碼方式的改進，更大大提高了傳輸速率。

以下為本研究彙整各種常見之監控系統資料傳輸方式，由於本系統架構於智慧手機之上，且所需要的位置資訊為即時，因此選擇 GPRS 之傳輸方式較為適合。

傳輸方式	優點	缺點	適合監控類型
GSM	硬體取得容易 涵蓋率高	通信費用高 資料傳送同時，無法進行 語音通話	被動式查詢 追蹤系統
SMS	硬體取得容易 涵蓋率高	通信費用高 必須再透過特殊傳輸介面轉 存資料	被動式查詢 追蹤系統
無線電	無通信費	需要再加裝數據模組 遺失率過高	區域型大型 車隊
GPRS	通信費用低 速率穩定 涵蓋率高	傳輸速率尚待 提升	各類型即時 監控系統

表 2 傳輸方式比較表